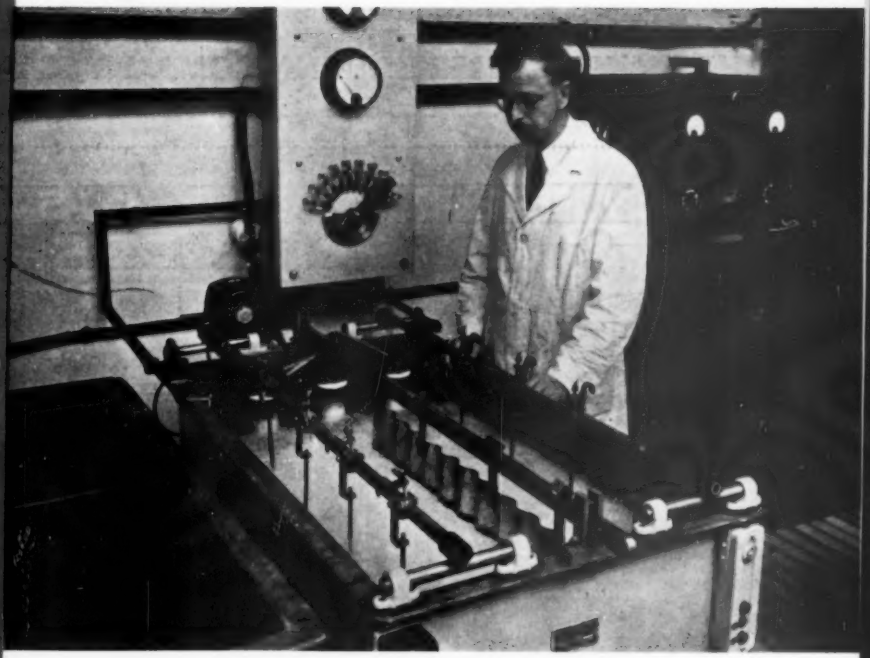
LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MECANIQUES



DUNOD

REVUE MENSUELLE

TOME XXXV ■ N° 2 ■ FÉVRIER 1952 ■ 170 F.

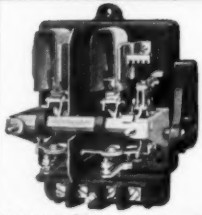
La Timken Roller Bearing Company de Canton, Ohio, U. S. A.

...vous informe qu'un jugement a été rendu par la United States District Court for the Northern District of Ohio, Eastern Division, dans le procès qui opposait les Etats-Unis d'Amérique, à la Timken Roller Bearing Company. En vertu de ce jugement, l'accord qui nous liait à la British Timken Ltd., Birmingham, Angleterre et à la Société Anonyme Française Timken à Asnières, France, cesse d'avoir effet et tout renouvellement en est interdit. (Nous rappelons que cet accord donnait aux deux compagnies précitées le droit exclusif de vendre dans certains territoires des roulements coniques pour premières installations, et qu'il nous imposait, dans les mêmes territoires, certaines restrictions pour la vente directe des rouleaux de remplacement).

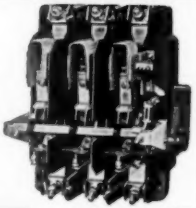
Nous pouvons dorénavant vendre des roulements coniques dans n'importe quel pays, sans aucune des restrictions apportées précédemment par l'accord en question.

THE TIMKEN ROLLER BEARING COMPANY, CANTON 6, OHIO, U. S. A.

L'INTERRUPTEUR-DISJONCTEUR
CHANDOS



S'impose pour la protection des installations électriques



TYPE LUMIÈRE
POUR LA PROTECTION DE CIRCUITS DE LUMIÈRE ET DE CHAUFFAGE

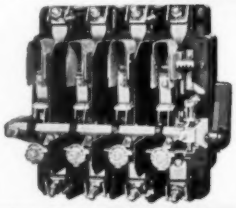
TYPE LUMIÈRE
Série normale
BIPOLAIRE
à coupure sur les 2 pôles

TYPE LUMIÈRE
Série renforcée
TRIPOLAIRE
à coupure sur les 3 pôles

CHANDOS

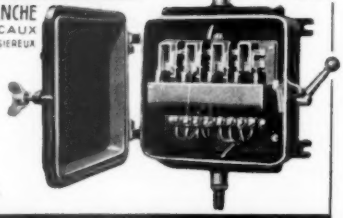
TYPE FORCE
Série normale
TÉTRAPOLAIRE
à coupure sur les 4 pôles

SÉRIE ÉTANCHE
TYPE LUMIÈRE
ET
TYPE FORCE



TYPE FORCE
POUR PROTECTION
DE MOTEURS

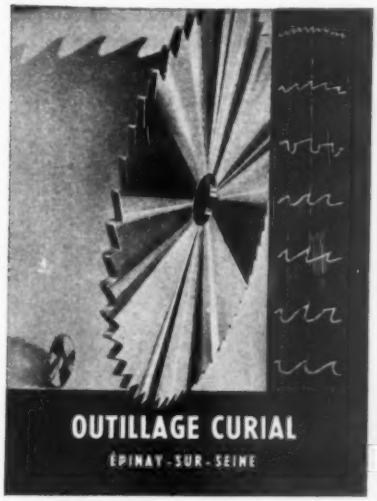
SÉRIE ÉTANCHE
POUR LOCAUX
HUMIDES E POUSSIEREUX

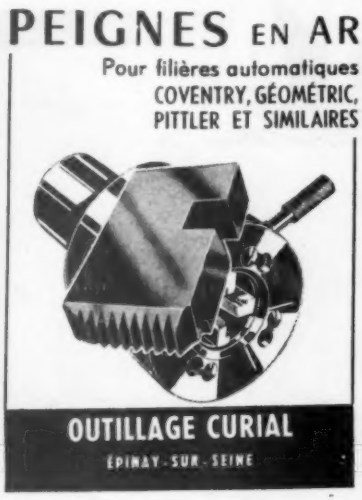


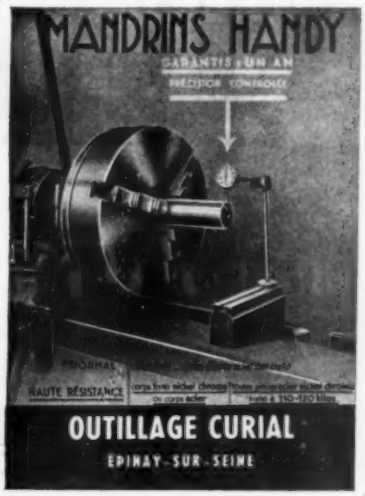
SÉCURITÉ
SIMPLICITÉ & ROBUSTESSE
POUVOIR DE COUPURE ÉLEVÉ

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL 1950

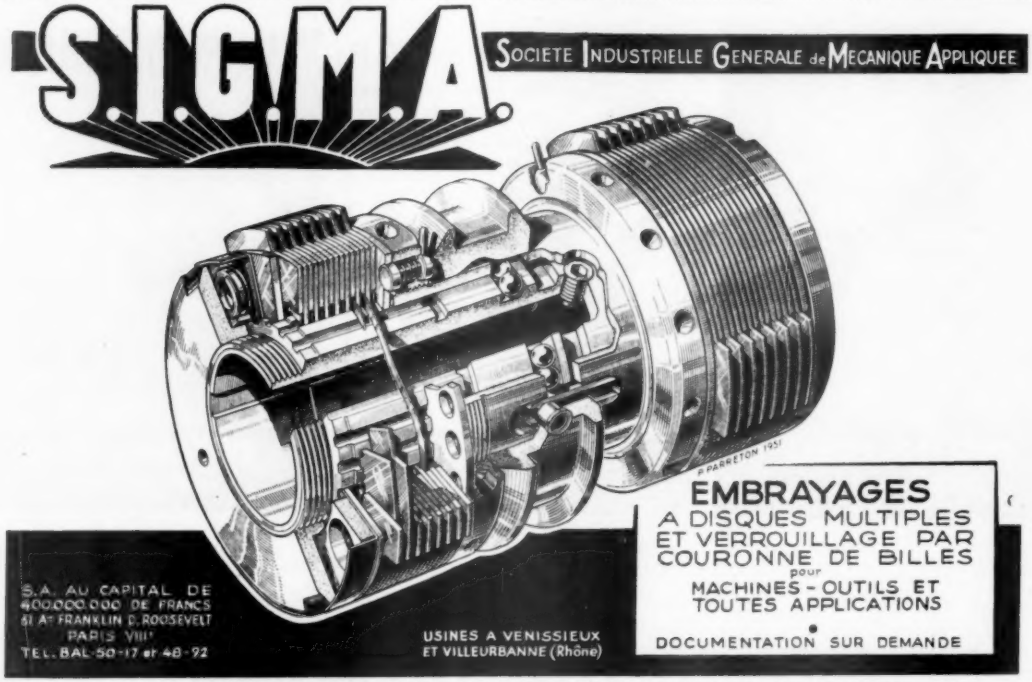
APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE CHANDOS 47, R. d'Arthelon, MEUDON (S.&O.) TÉL. OBS. 16-40


OUTILLAGE CURIAL
ÉPINAY-SUR-SEINE


PEIGNES EN AR
Pour filières automatiques
COVENTRY, GÉOMÉTRIC,
PITTLER ET SIMILAIRES
OUTILLAGE CURIAL
ÉPINAY-SUR-SEINE


MANDRINS HANDY
GARANTIS 1 AN
PRÉCISION CONTROLÉE
HAUTE RÉSISTANCE
OUTILLAGE CURIAL
ÉPINAY-SUR-SEINE

R 21
"A l'ombre de la Soudeuse par points R. 21 toute entreprise prospère.
Robuste, facile à manœuvrer, consommant peu, en service à des milliers d'exemplaires, la R. 21 est la machine outil indispensable à tout atelier"
LA SOUDURE ELECTRIQUE
LANGUEPIN
20 à 28, RUE TOULOUSE-LAUTREC, PARIS-17e - MARC. 02-10 et suite
Cliché J. P. Sudre



NOS ABONNÉS SE DOCUMENTENT ENTRE EUX

Sous cette rubrique QUESTIONS ET RÉPONSES, *nous publions les demandes de renseignements adressées par nos abonnés et les réponses à ces questions que d'autres abonnés seront en mesure de nous transmettre.*

Nous faisons appel à tous ceux de nos lecteurs susceptibles de répondre aux questions posées pour les prier de bien vouloir faire parvenir à la Rédaction de « LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES », *92, rue Bonaparte, Paris (VIe), tous documents susceptibles de rendre service aux abonnés qui ont sollicité ces renseignements. Ils assureront la continuité de cette œuvre de mutualité industrielle que constitue notre rubrique* QUESTIONS ET RÉPONSES.

Les réponses de nos abonnés qui présenteraient un caractère d'intérêt plus général seront publiées sous la rubrique RECETTES PRATIQUES DE L'ATELIER.

QUESTIONS de nos abonnés

N° 8279. — Pourrait-on me dire s'il existe pour raboteuses de modèle ancien un dispositif autre que par copiage pour **l'exécution des rayons convexes** (de 25 à 35 mm de rayon) de petite dimension, ces rayons ne pouvant être exécutés à l'outil de forme à cause du broutage et du risque d'engagement et, d'autre part, étant trop petits pour suivre avec exactitude un guide copieur. Il n'est pas question ici de copiage hydraulique ou similaire.

R. A.

N° 8280. — Quels sont les principaux fabricants de **pistolets (à explosifs) destinés à chasser dans l'acier, le béton, les matières dures en général, des broches en acier trempé** de formes diverses destinées soit à fixer des objets, soit à servir d'amarrage ?

E. D.

N° 8281. — A la page 505 du numéro du mois de novembre 1951 de « La Technique Moderne », on donne la description d'un amperemètre spécial, dit **« Maximètre »**.

Pourrait-on nous indiquer le nom et l'adresse du constructeur de cet appareil ?

D.

N° 8282. — Dans le numéro de novembre 1951 de la Revue « La Technique Moderne » figure un article de M. Michel Adam mentionnant une société nommée **« Le Condensateur Céramique »**.

Cette fabrication étant susceptible de nous intéresser, pourrait-on nous indiquer l'adresse de cette société ?

D.

N° 8283. — Nous possédons une machine « Farvel », permettant de faire le **taillage des engrenages cylindriques, droits et hélicoïdaux**, mais nous n'avons aucune donnée concernant le taillage des engrenages hélicoïdaux pouvant se tailler sur cette machine.

Pourrait-on nous indiquer une maison ou une personne qui pourrait nous communiquer ou nous fournir les tableaux relatifs à la possibilité de taillage hélicoïdal de cette machine ?

N° 8284. — Pourrait-on m'indiquer l'adresse de la maison fabriquant les **étaux universels « Cole Vise »**, mentionnés dans «La Pratique des Industries Mécaniques» de Février 1951 ?

M.

N° 8285. — Pourrait-on nous dire si l'on doit écrire, pour les applications à la mécanique, **« Simbleau »**, ou **« Cimblot »** ?

C. G.

(Voir la suite page IV)

LES POULIES MAGIC-GRIP *prêtes à poser*

300 Combinaisons de diamètres — Toutes puissances jusqu'à 150 ch.

avec MOYEU MAGIC-GRIP Système de fixation breveté

livrées aux cotes d'alésage demandées et présentant ces AVANTAGES

- *Montage immédiat (3 vis à serrer).*
- *Serrage positif conique indéréglable.*
- *Centrage parfait.*
- *Démontage en quelques instants (2 vis arrache-moyeu).*

également en stock :

POULIES *STANDARD usinées*

livrées alésées aux cotes ou avec avant-trou en tous diamètres standard

Cette nouvelle technique permet

L'équipement de vos machines en Transmissions par Courroies Trapézoïdales

Dans un délai rapide _ A des prix intéressants

Montez TEXROPE... et oubliez vos transmissions

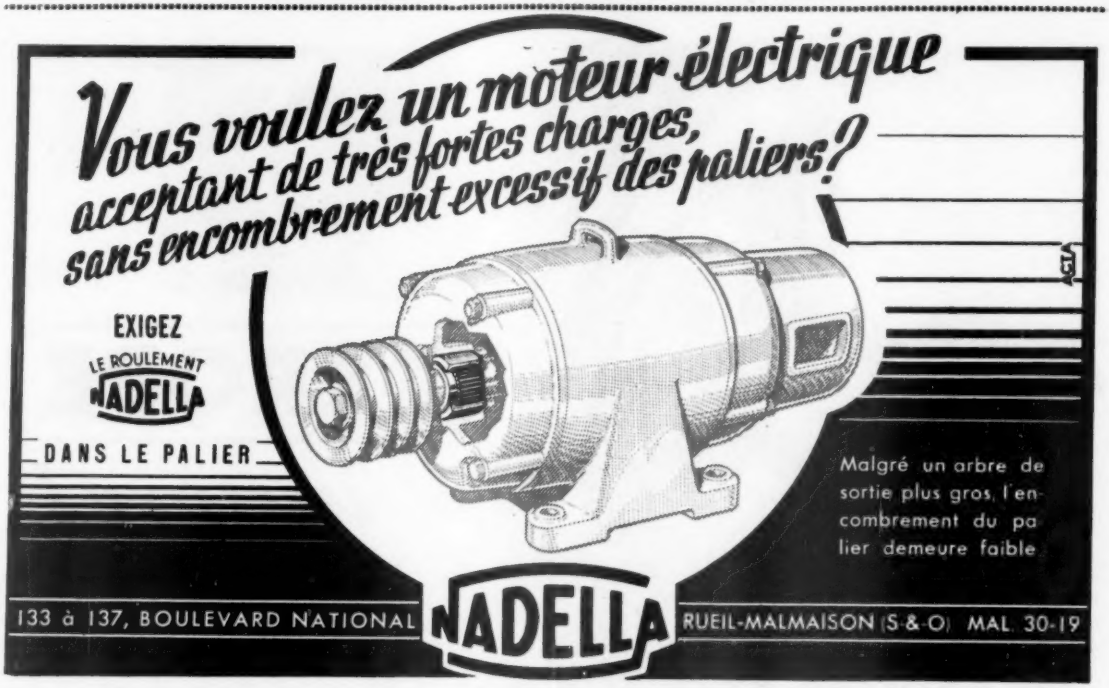
Notice spéciale Poulies MAGIC-GRIP et STANDARD sur demande à notre Siège, dans nos Organisations Régionales et chez tous nos Distributeurs officiels.

MG1

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE TRANSMISSIONS

COLOMBES-TEXROPE

4, RUE DE PRESBOURG - PARIS, 16e - KLE 16-80 à 12-44. (10 LIGNES)



RÉPONSES
de nos abonnés

N° 8235. — Le joint rotatif Crane, décrit à la page 271 de la livraison de mai 1951 de « La Technique Moderne » est distribué en France par les Etablissements Dufour Père et Fils, 11, rue Aspirant-Dargent, à Levallois-Perret (Seine). R. B.

N° 8244. — Voici l'adresse du constructeur de l'appareil « Riss Detector » du Dr Forster :

Société Testwell, 36 bis, rue de La Tour-d'Auvergne, Paris. B.

N° 8247. — Voici l'adresse du constructeur de la machine à affûter SCRU, décrite dans la livraison de juin 1951 de « La Pratique des Industries Mécaniques » :

Affûteuses S.C.R.U., à Bourgneuf-Mercurey (Saône-et-Loire). B.

N° 8248. — Il n'existe, à notre connaissance, qu'un constructeur français de machine à diviser automatique, capable d'effectuer le travail demandé avec la précision voulue. Malheureusement, la machine n'existe encore qu'à l'état de prototype. Toutefois le constructeur, M. Doignon, que nous avons consulté à ce sujet, nous dit que vous pourriez-vous mettre en rapport avec lui, si vous n'êtes pas trop exigeant quant à la date de livraison. Voici l'adresse de cette firme :

Ateliers Doignon, 17, rue Hoche, Malakoff (Seine). Tél. : Alésia 53-59.

Parmi les constructeurs étrangers de machines à diviser de précision qui peuvent être consultées, nous vous signalons:

1. La Société Genevoise d'Instruments de Physique, Genève (Suisse).

2. Ernst Lellmann, à Hamburg - Wedel (Allemagne), Représentant en France : Aune et Cie, 40, avenue de la République, Paris-11e.

3° Georg Kesel G.m.b.H., à Kempten (Allgau, Allemagne) qui fabrique quantité de modèles de machines à diviser linéaires et circulaires intéressant l'industrie, alors que les deux premières maisons sont plus spécialisées dans les machines à diviser de très haute précision.

Représentant à Paris de G. Kesel : la Compagnie Industrielle et Financière pour le Commerce, 110, boulevard Richard-Lenoir, Paris-11e. S.I.P.

N° 8249. — Voici deux adresses de Maisons susceptibles d'effectuer les revêtements de toutes pièces mécaniques en chrome dur à épaisseur :

1° Société de Traitements Electrolytiques et Electrothermiques Stel, (30, rue Arthur-Rozier, Paris (19e), qui pratique le chromage Durepaix (marque déposée).

2° La firme Bozel-Maletra (Usine de Revêtements Electrolytiques (17-19, quai Paul-Doumer, à Courbevoie (Seine), qui est susceptible d'effectuer les revêtements de toutes pièces mécaniques en chrome dur à épaisseur. G. N.

N° 8252. — Voici quelques adresses de fabricants d'embrayages électro-magnétiques :

Sté Cotal, 177, boulevard Bineau, Neuilly (Seine).

S.I.M.E., 65, rue Turbigo, Paris (3e).

Vulkan, représenté en France par :

F.a.v.e.m.a., 23, rue La Boëtie, Paris (8e). O.

N° 8253. — Vous trouverez dans un prochain numéro, à la rubrique « Recettes Pratiques de l'Atelier », une réponse à votre question concernant le façonnage des pièces qui vous intéressent. B.

N° 8263. — Voici l'adresse du fabricant du porte-outil à tronçonner, marque « Whit » :

L'Industrielle Française, 94, rue de la Haie-Coq, **Aubervilliers** (Seine). S. C.

N° 8264. — Voici l'adresse de la Société Stel, mentionnée dans le numéro d'août 1951 de «La Technique Moderne» (page 407) : 30, rue Arthur-Rozier, Paris. B.

N° 8265. — Voici l'adresse du constructeur du roulement hélicoïdal T. I., licence C B S :

La Technique Intégrale, 18 bis, Rue d'Anjou, Paris (8e). R. B.

N° 8269. — Voici les adresses de quelques fournisseurs de câbles et gaines pour transmissions flexibles :

Câbles métalliques :

Ets. Bessonneau, 10, rue d'Uzès, Paris (2e).

Ets. Bardou Fils et Cie, 12, boulevard Sébastopol, Paris.

Câblerie Métallique Berger, 45, avenue Maurice-Bertaux, Sartrouville (Seine-et-Oise).

Câblerie et Tréfilerie de Bourg (Ain). Agents à Paris : P. Gayon et J. du Colombier, 6, rue Morère, Paris (14e).

(Voir la suite page VI)

RÉPUTATION INCONTESTÉE !.

LA MARQUE DU PROGRÈS

OP320

TOUR D'USINAGE RAPIDE PAR COPIAGE

Diamètre admis au-dessus du banc : 345 mm.
Diamètre admis au-dessus des chariots 145 mm.
Entrepointes : 0,400 - 0,700 - 1 m.

•

PUISSANCE
RIGIDITÉ
MANIABILITÉ
PRÉCISION

•

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

H. ERNAULT-BATIGNOLLES

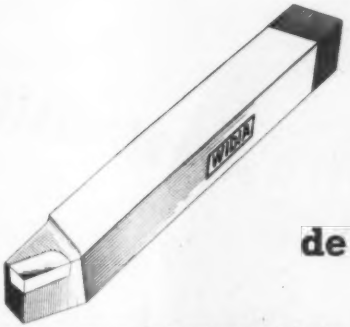
DÉPARTEMENT MACHINES-OUTILS DE LA C. G. C. L.

169, RUE D'ALÉSIA - PARIS-14e — TÉLÉPHONE : LECOURBE + 61-50

USINES : PARIS, CHOLET, NANTES — EXPOSITION A NOTRE USINE DE PARIS

PUBLICITÉ S.O.P.

WIDIA



WIDIA

CARBURE de TUNGSTENE

MAXIMUM de RENDEMENT

grâce aux NOUVELLES NUANCES

WIDIA

Plaquettes - Outils - Fraises - Forets - Alésoirs - Pièces d'usure - Matrices de frappe et de découpage - Outillage de Mines etc... Meules - Diamantées **Superfix**

SICAMETAL S. à. r. l. organisme de vente de la **SOFAMET** S. A.

7, Rue de Logelbach - PARIS

Tél. CARnot 08-30 à 33

Dépositaire de la marque WIDIA pour la France et l'Union Française.

Licencié pour la Fabrication en FRANCE.

Réponses de nos abonnés *(suite)*

Gaines métalliques.

Flexo-Tube (Fabricant), 9, rue Pierre-Dupont, Paris-10e.

Ets. Heller (G.) et Cie, 9, rue Francis-Garnier, La Varenne - Saint-Hilaire (Seine).

Ets. E. Leautaud, 8, rue Romain-Rolland, Les Lilas (Seine).

Sté Nouvelle des Ets. Brandt, 102, avenue de Villiers, Paris (17e).

Tuyaux Métalliques Flexibles, 18, rue de Commines, Paris (3e).

Manufacture Métallurgique de la Jonchère, 18, rue Guersant, Paris (17e).

O.t.o.m., 5 bis, rue Franklin, Courbevoie (Seine).

Tumeflex, 16, rue des Bruyères, Asnières (Seine).

M. B.

N° 8270. — Nous ne connaissons pas d'ouvrage très spécialisé sur la construction des transformateurs. Nous pouvons vous signaler toutefois l'ouvrage de Maurice Denis-Papin : « La pratique industrielle des transformateurs ». - Ce livre comporte un chapitre relatif à leur construction, mais il ne s'agit pas explicitement des types « Scott » ou « Leblanc ».

R. B.

N° 8271. — Voici l'adresse de la Société qui représente en France les montecharge Antony-Hoist :

S.t.i.m.e., 23, rue Boissière, Paris.

B.

N° 8273. — Pour obtenir tous renseignements complémentaires sur l'appareil destiné à la localisation des défauts sur les lignes à haute tension, décrit dans la livraison d'octobre de « La Technique Moderne », nous vous conseillons de vous adresser directement à la revue « Electrical Engineer » qui a publié une étude plus détaillée dans sa livraison de février 1950. - Voici l'adresse de cette Revue :

Electrical Engineer, 500 Fifth Avenue,, New-York, 18 N.Y. U.S.A.

N° 8276. — L'étau à serrage concentrique G. B. décrit dans le numéro de Janvier 1951 de « La Pratique des Industries Mécaniques » est vendu par la Sté Dolimport (81, Rue St-Lazare, Paris 9e).

M.

LA FILETEUSE
HELICOMATIC
procédés Chagnia

permet le filetage en pointe
de la pièce capitale
des moteurs

NOUVELLE
CUTTAT

57 rue de Villiers - Neuilly sur Seine - Tel: Sablons 84-86

4 ET 6, RUE EUGÈNE-JUMIN - PARIS-19e - TÉL. BOT. 67-07

perceuses

PERCEUSES SENSITIVES DE 15 à 32 m/m.
PERCEUSES À DESCENTE AUTOMATIQUE DE 25 À 46 m/m.
PERCEUSES MULTIBROCHE DE 2 À 8 BROCHES. TOUTES CAPACITÉS.
TÊTES DE PERÇAGE MULTIPLES.
UNITÉ DE PERÇAGE.
MACHINES À PERCER SPÉCIALES POUR TRAVAUX DE GRANDE SÉRIE.
ÉTUDES ET RÉALISATION DE TOUTES MACHINES-OUTILS.
MACHINES SPÉCIALES.

OCERP

CULLIER BERNADOU

CIRCLIPS

ANNEAUX
TRUARC

Organes mécaniques de sécurité
CONTRE LE DEPLACEMENT AXIAL
DE TOUTES PIECES CYLINDRIQUES

FONDERIES DEBARD - PISTONS B. H. B.
15 bis, rue Aristide-Briand, LEVALLOIS
PEReire 35-94

BIBLIOGRAPHIE

La Pratique des Industries Mécaniques *se tient à la disposition de ses abonnés et de ses lecteurs pour les documenter gracieusement sur tout les ouvrages et publications techniques.*

Traitement thermique des aciers de construction, par André Sourdillon, Ingénieur des Arts et Manufactures. Un ouvrage broché de 245 pages, 111 figures et nombreux tableaux. Editions de la Revue d'Optique. 1951.

Les techniques les plus diverses nécessitent aujourd'hui des matériaux sûrs et doués de propriétés de tous ordres aussi élevées que possible.

Accroître ces propriétés dans le sens le plus favorable, mais faciliter en même temps la mise en œuvre en recherchant pour ces mêmes matériaux des propriétés très différentes destinées à faciliter les opérations de fabrication, en bref, produire des alliages pouvant subir des changements très profonds en fonction des traitements qui leur sont appliqués, semble être la tendance essentielle de la métallurgie moderne.

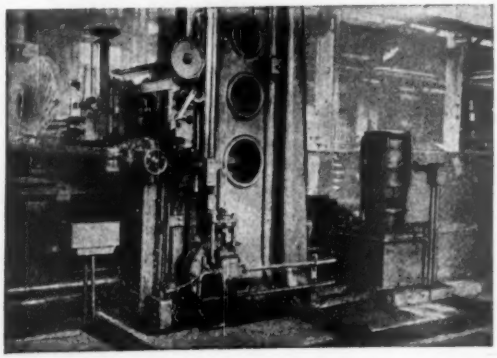
Parmi ces traitements figurent les traitements thermiques (trempe, recuit), revenu, traitements superficiels qui modifient généralement à la fois la constitution et la structure des alliages.

Sous l'influence de ces traitements, des variations souvent extraordinaires des propriétés peuvent se produire, à condition que l'on adapte convenablement la composition du métal et son traitement.

Mais le choix de ces éléments dépend de considérations relativement simples. Celles-ci sont rassemblées dans le présent ouvrage. Elles sont de trois sortes :

— les relations de la structure et de la constitution avec les propriétés de toutes sortes ;

(Voir la suite page XII)



MODERNISEZ VOS RABOTEUSES
en adaptant les
Commandes Hydrauliques
à manœuvre électrique
système Truninger

VITESSE
SOUPLESSE
PRÉCISION
FINI DE SURFACE

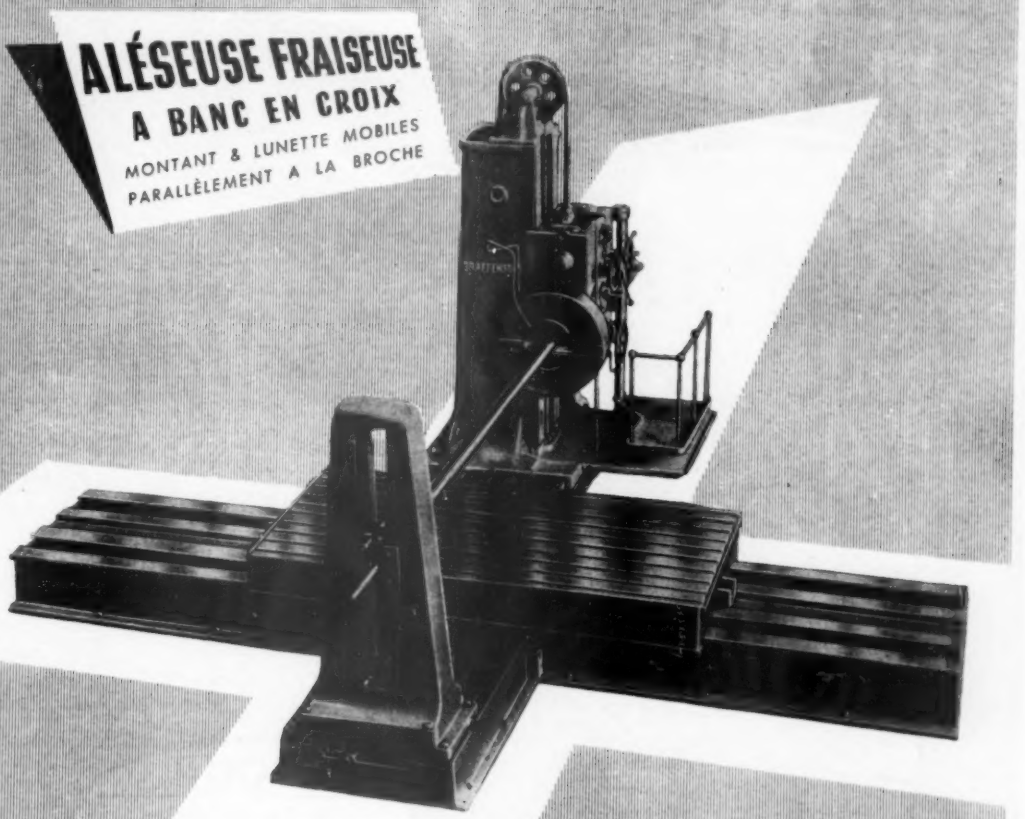
Production en augmentation
de 100 à 200 %
Suppression du bruit

HYDREL

M. A. M.
MACHINES et APPLICATIONS
MECANIQUES
76-78, Av. des Champs-Elysées
PARIS
Tél: ELYSÉES 49-79

GRAFFENSTADEN

SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES



AUTRES FABRICATIONS

- Fraiseuses à console, Horizontales, Verticales Universelles
- Fraiseuses verticales à table à hauteur fixe
- Aléseuses-fraiseuses à montant fixe
- Aléseuses-fraiseuses à montant mobile
- Fraiseuses multiples genre raboteuses
- Raboteuses
- Tours verticaux à un montant
- Tours verticaux à deux montants
- Perceuses-Aléseuses verticales
- Perceuses radiales de mécanique
- Machines spéciales pour la construction du matériel ferroviaire

CATALOGUES SUR DEMANDE ADRESSÉE A L'USINE OU A LA MAISON DE PARIS

USINE DE GRAFFENSTADEN (Bas-Rhin)

MAISON A PARIS (8e) 32, Rue de Lisbonne - Tél. : LAB. 87-30

Diminution des temps morts
par
l'accessibilité des commandes
et la facilité de manœuvre.
Pub. J. Bozaine
CAZENEUVE
TOUR
H.B
2 modèles :
H. B. — 500
H. B. — 575
CAZENEUVE
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 8.000.000 DE FRANCS
7 RUE DES FRUITIERS - LA PLAINE-S-DENIS (Seine) Téléphone : PLAINE 19-70

Il y a un problème de protection pour tout

Il y a une solution "PARKER" pour chaque problème de protection des surfaces métalliques contre la corrosion

PROCÉDÉS CHIMIQUES :
Parkérisation
Bondérisation
Protalisation
Passivation

★

TRAITEMENTS ÉLECTROLYTIQUES :
Udylite Bright Nickel
Udylite Cadmium
Udylite Zinc
Udytal

Dans toute industrie se rencontre la nécessité de remettre en état une surface rouillée ou le problème de la préparer rapidement a recevoir une peinture dont l'adhérence et les qualités protectrices donnent toute satisfaction.

Dans des milliers d'usines dans le monde entier, les procédés PARKER assurent la protection contre la corrosion d'une immense variété d'articles en fer et en acier.

Ces procédés intéressent toutes les industries : automobile, appareillage électrique, bâtiment, mobilier métallique, réfrigération, machine à laver, etc... et ils sont la garantie d'une protection anti-rouille efficace et d'une parfaite adhérence des finitions.

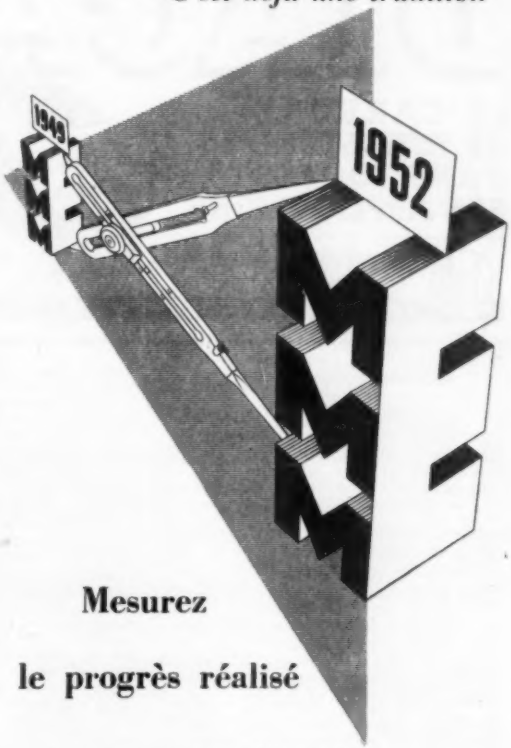
25 ANS D'EXPÉRIENCE !

SOCIÉTÉ CONTINENTALE
PARKER

40-42, rue Chance-Milly, CLICHY (Seine) Tél. Pereire 57-30

ALJANVIC

C'est déjà une tradition



Mesurez le progrès réalisé

En quatre ans seulement Liège est devenue la synthèse de l'Industrie Internationale.
La conjoncture présente impose à toutes les entreprises une meilleure *productivité*.
Profitez-en pour exposer à Liège votre matériel, vos machines et tout ce qui améliore la fabrication et diminue les prix de revient.
Votre intérêt l'exige.

Pour tous renseignements :

Foire Internationale de Liège
17, Boulevard d'Avroy, Liège - Belgique.

4ème Foire Internationale de LIÈGE

26 AVRIL - 11 MAI

B 3

Mines - Métallurgie - Mécanique - Électricité Industrielle

dorland

DIACARB
LE CARBURE DE TUNGSTÈNE DANS TOUTES SES APPLICATIONS
DIACARB S1
PLAQUETTES ET OUTILS DE TOUR
FILIÈRES • CANONS DE PERÇAGE • BUSES DE SABLAGE
MEULES DIAMANT • MATÉRIEL DE FORAGE ET DE CARRIÈRE
10 NUANCES
MT
G. 1
H. 1
H. 2
G. 2
G. 3
S. 1
S. 2
S. 3
ST. 1
SFAD
Adr. tél.: DIACARB PARIS
R.C. SEINE 282.029 B
125, RUE DE LA FAISANDERIE - PARIS
Tél.: TRO. 08-42 à 44 (Lignes groupées)
POUR TOUS PROBLEMES D'USINAGE DEMONSTRATEUR SUR DEMANDE
D

Bibliographie *(suite)*

— les modifications qui apparaissent au cours des traitements thermiques ;

— les résultats que l'on peut ainsi obtenir et les moyens que l'on met en œuvre pour produire, sur le plan industriel, ces transformations.

Eléments de science et de technologie du caoutchouc, manuel publié par l'Institut Français du Caoutchouc, sous la direction de Jean Le Bras, Inspecteur Général Scientifique I.F.C. - I.R.C.I. Un volume relié 160 × 240, de 336 pages, 183 figures et nombreux tableaux. Edité par la Société d'Editions Techniques et Coloniales. 1951.

Ce livre a pour but de mettre à la disposition de tous les techniciens s'intéressant à la Science et à la Technologie du Caoutchouc, l'ensemble des connaissances acquises dans ce domaine.

Il s'adresse donc à un public vaste et très varié. Aussi cet ouvrage a-t-il été rédigé d'une façon simple et directe qui en rend la compréhension des plus aisées.

Il contient notamment tous les renseignements répondant aux multiples questions posées ces dernières années à l'Institut du Caoutchouc par de nombreux industriels et techniciens. Il répond donc bien aux nécessités des techniciens des différentes professions du caoutchouc.

Voici le sommaire de cet ouvrage :

Source et récolte du caoutchouc. - Le latex : composition et propriétés. - Propriétés physiques du caoutchouc. Composition chimique et structure du caoutchouc. - Propriétés chimiques du caoutchouc. - La vulcanisation. - Les ingrédients et leur emploi. - Mise en œuvre du caoutchouc. Principales phases. - Appareillage. - Analyses et essais du latex et du caoutchouc. - Ebonite. - Régénéré. - Dérivés chimiques du caoutchouc. - Les emplois directs du latex. - Les caoutchoucs artificiels. - Aspects théoriques de la chimie du caoutchouc. - Les applications du caoutchouc.

Pour protéger les métaux, par J. Glayman, Ingénieur Chimiste, Conseil en protection des métaux. Deuxième édition. 1951. Un ouvrage broché, format 12 × 18, de 174 pages et 102 tableaux. Prix : 290 fr. Dunod, éditeur.

Ce livre n'est pas la somme des connaissances de la protection des métaux, il en est le minimum indispensable. L'auteur a réalisé quelque chose comme un aide-mémoire, une « condition nécessaire et suffisante » pour protéger les métaux.

Cette seconde édition réalise une mise à jour de la première. Le nouvel apport consiste, d'une part, en la réparation de certaines omissions ; et, d'autre part, en l'adjonction de techniques récentes confirmées par la pratique.

Le sommaire est le suivant : Méthodes générales de la protection des métaux. - Préparation des surfaces. - Protection des métaux par électrolyse ou électrodéposition. - Protection par apport de métal en fusion. - Protection par apport de métal par projection.

(Voir la suite page XIV)

LAMINOIRS A FROID
MATERIEL DE TREFILERIE
MACHINES A PROFILER
JOLIOT
10, RUE AUX OURS, 10
PARIS 3e
USINE A MONTREUIL (Seine)

pour **SUPPRIMER** les "**boutons d'huile**".
et **AUGMENTER** la durée des outils
les **MOUILLANTS** spéciaux d'arrosage
PERMASOL 172 - ANTISEP 173
ont prouvé leur succès depuis 2 ans

HOUGHTON

SOCIÉTÉ DES PRODUITS **HOUGHTON** 7, Rue Ampère PUTEAUX (SEINE)

USINES à PUTEAUX (Seine) et MARSEILLE (B-d-R) • DÉPOTS à ALGER, CASABLANCA, CASTRES, CLUSES, LAVELANET, LIMOGES, LYON, NANCY, NANTES, ORAN, ROUBAIX, SAINT-ÉTIENNE, THIERS, TUNIS.

SOMER
LYON
Société Mécanique et Electrique du Rhône
25 à 31, quai Perrache - LYON - Tél. Franklin 45-88 / Gailleton 91-87

Constructeur spécialiste du moteur électrique industriel de faible puissance

MOTEURS ÉLECTRIQUES

PRESSES
A EXCENTRIQUE
inclinables
16T 32T 50T
AVEC OU SANS AMENAGE AUTOMATIQUE SERRE-FLAN PNEUMATIQUE COMMANDE A MAIN DE SÉCURITÉ

Presses Remiremont
34, SQUARE CLIGNANCOURT · PARIS (18e) · TÉL. MON 69-50

FINITION DES ALESAGES
HONING... GLAÇAGE
CONSULTEZ
OUTILLAGE et TRAVAUX
4, Pl. de Rennes PARIS 6e BAB 16-63

Ets TRUBA

AHCOL

MACHINES A FRAISER ET FENDRE

Cette petite machine est spécialement étudiée pour créneler les écrous, fendre les têtes de vis, faire des plats, etc. Les pièces sont fixées entre deux disques de forme munis d'un mouvement de rotation les amenant successivement devant l'outil de coupe.

L'un des disques est solidaire de l'arbre de la broche tandis que l'autre y est claveté mais peut cependant pivoter. Ce disque pivotant est forcé vers le disque fixe, en position de travail par un galet à ressort, assurant ainsi un serrage suffisant sur les pièces au moment de leur usinage et les relachant dans le bac de la machine par la suite.

La position de chargement est donc absolument opposée à celle d'usinage et le seul travail de l'opérateur consiste à placer les pièces entre les disques permettant un rendement particulièrement élevé.

DUFOUR PÉRE, FILS & Cie

LEVALLOIS-PERRET (Seine) - 11, RUE ASPIRANT DARGENT TÉL. : PER. 18-33

Bibliographie *(suite)*

L'ère des matières plastiques, par M. Fournier, Licencié ès sciences, Ingénieur Chef de service au département des Produits organiques de la Compagnie de Saint-Gobain. Préface de J. Eudes, Directeur du département des Produits organiques de la Compagnie de Saint-Gobain. Un ouvrage broché, format 14×22, de 262 pages, avec 34 figures et 20 tableaux. 1951. Prix : 580 fr. Dunod, éditeur.

Il n'est pas douteux, surtout à notre époque de spécialisation fatale, mais outrancière, que l'ouvrage de M. Fournier, qui passe en revue, d'une façon générale et pourtant précise les différentes questions du vaste domaine des matières plastiques ne rende les plus grands services aux Industriels, Ingénieurs et Techniciens, quels qu'ils soient, pour leur faire comprendre comment, pourquoi, voire jusqu'à quel point, leur propre activité peut dépendre des matières plastiques.

L'auteur procède tout d'abord à un rappel des définitions fondamentales indispensables ; puis il consacre un chapitre à l'étude des matières premières et des principaux adjuvants. L'appareillage et les méthodes de fabrication ont été rassemblés dans un chapitre unique.

Enfin, un important chapitre est consacré aux applications. On y retrouvera certaines possibilités déjà signalées dans l'étude particulière de chaque résine. Ces problèmes revus sous un autre angle permettront ainsi au lecteur de juger ces matériaux, non plus du point de vue du fabricant, mais de celui du transformateur et de l'utilisateur.

Ce travail se termine par un aperçu économique.

Traité de mathématiques, par A. Mercier, Ingénieur A. et M., Professeur à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs Arts et Métiers d'Angers. Préface de J. Fieux, Ingénieur A. et M., Ancien Président de la Société des Ingénieurs Civils de France. Tome II, de 700 pages, format 16×25 et 264 figures. 1952. Broché. Prix : 1.960 fr. Dunod, éditeur.

L'auteur de ce livre s'est donné pour tâche de faire connaître ou de rappeler aux techniciens les bases d'établissement, la structure et le mode d'emploi de l'instrument mathématique, qui s'avère indispensable pour la résolution rapide et précise des cas d'espèces dans le domaine de la construction.

Sous la lumière crue de nombreux exercices, il s'est appliqué à bien fixer les hypothèses, à faire saisir les définitions, à commenter les mises en équations, à montrer la véritable portée des formules et à exprimer en termes clairs le résultat des calculs.

Présenté sous cet angle, l'instrument mathématique devient plus maniable et constitue un puissant facteur de progrès ; il jette un large pont entre la technique et la science pure. Plus particulièrement il permet à l'ingénieur de se perfectionner, en le mettant en mesure de lire avec profit les revues et ouvrages de haute tenue scientifique.

Cet ouvrage convient à l'ingénieur qui a oublié certaines notions de base, ainsi qu'à l'étudiant, l'autodidacte et l'élève des Grandes Ecoles qui voudront « ruminer » leurs connaissances théoriques sous le point de vue des réalités.

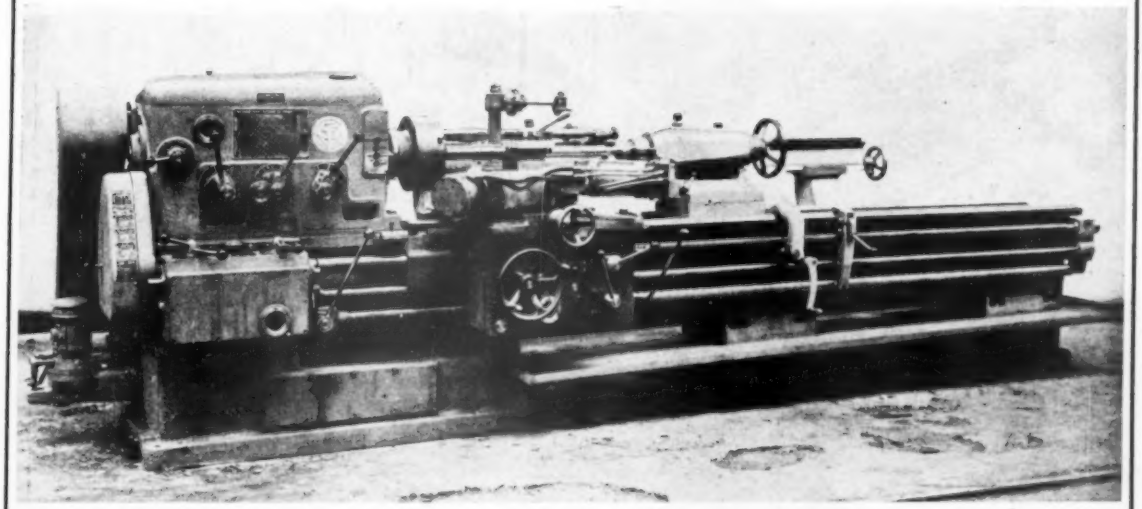
Introduction à la chimie-physique des surfaces, par T. Reis, Chargé de cours à l'Ecole Nationale Supérieure du Pétrole. Préface de P. Woog, Directeur du Laboratoire Central de la Compagnie française de raffinage. Un volume relié toile de 288 pages, format 16×25, avec 126 figures et de nombreux tableaux. Prix : 2.400 fr. Dunod, éditeur.

Le grand intérêt des phénomènes superficiels a suscité un nombre considérable d'études et de recherches, travaux qu'il faut connaître si l'on doit aborder quelque problème lié à ces disciplines. Or, cette documentation est éparse, assez confuse : M. Reiss s'est donné comme tâche de rassembler de façon logique et claire l'essentiel de nos connaissances actuelles dans le domaine des actions de surface, en indiquant l'origine exacte de chaque mémoire. Le présent volume concerne les faits imputables aux liquides ; une seconde partie rassemblera ultérieurement les données correspondant aux solides.

Précisons que l'auteur s'est surtout attaché à l'étude des phénomènes superficiels fondamentaux, tout en détaillant les problèmes concernant :

(Voir la suite page XVIII)

AUGMENTEZ VOTRE PRODUCTION ENCORE EN UTILISANT LES TOURS SCULFORT



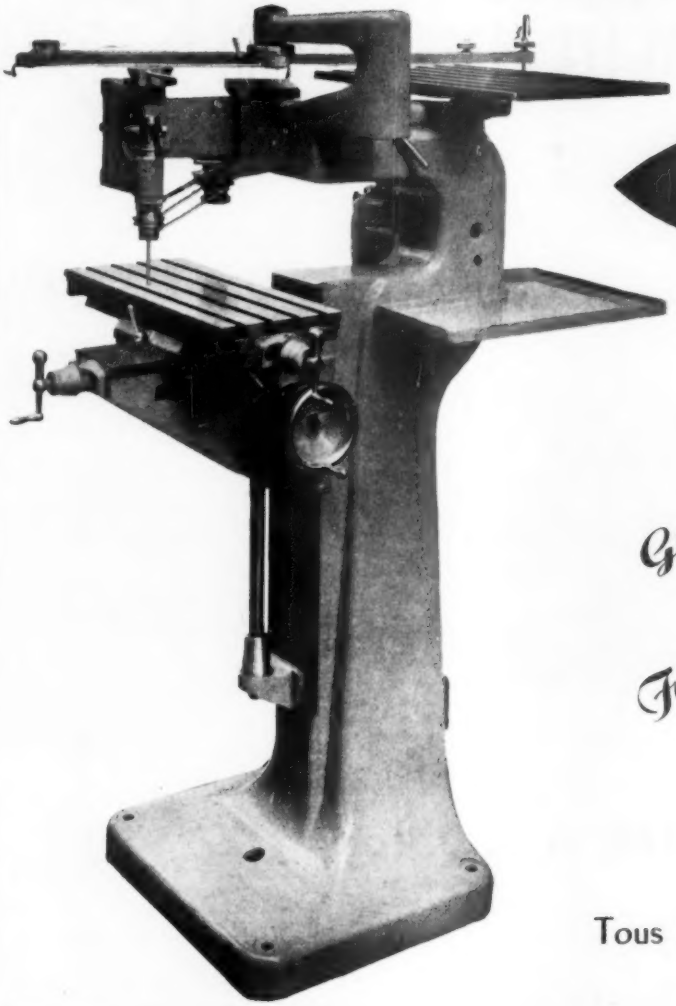
TOUR A COPIER

TOURS PARALLELES RAPIDES
TOURS A ROUES DE WAGONS ET DE LOCOMOTIVES
TOURS A ECROUTER
TOURS A DEGROSSIR ET A FINIR LES ESSIEUX
TOURS SPECIAUX
TOURS DE LONGUEUR EXCEPTIONNELLE

Etablissements SCULFORT-FOCKEDEY, VAUTIER & Cie

MAUBEUGE (Nord) — Bureaux à Paris : 4, Avenue du Coq (9e)

Pantograveur



SAGEM

Grande Capacité

Fines Gravures

Tous les rapports de réduction
depuis 1/1 jusqu'à 1/50

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE

S. A. AU CAPITAL DE 600.000.000 DE FRANCS

6, Avenue d'Iéna, PARIS (16e)

Téléph. : KLÉBER 62.50 Télégr. : TÉLÉSAGEM-PARIS

USINES : ARGENTEUIL — MONTLUÇON — SAINT-ÉTIENNE-DU-ROUVRAY

TOME XXXV N° 2 FÉVRIER 1952

LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MECANIQUES

REVUE PRATIQUE DE L'INDUSTRIEL, DU DIRECTEUR D'USINE ET DE L'INGENIEUR

Créée en 1913

RÉDACTEUR EN CHEF: GEORGES LÉVY ✱ ✠, Ingénieur des Arts et Manufactures

COMITÉ DE RÉDACTION

J. BERGÈRE, Ingénieur des Arts et Manufactures ; Chef de la section des études des engrenages à la Société Hispano-Suiza.

A. BUISSON, O. ✱ Directeur g^al de l'Enseignement Technique.

R. CAZAUD, Ingénieur C. N. A. M. ; Docteur de l'Université de Paris.

P. DUBOIS, Docteur ès-sciences chargé de cours à l'Institut de Chimie de Caen ; Directeur du Centre d'Etude des Matières plastiques.

A. DUMAS, ✱ Ingénieur des Arts et Manufactures ; Directeur g^al de l'Aluminium Français.

F. EUGÈNE, Ingénieur Principal des Fabrications d'Armement ; Chef de la Section de Mécanique Industrielle au Laboratoire Central de l'Armement.

FIEUX, O. ✱ Ingénieur des Arts et Métiers ; Ancien Président de la Société des Ingénieurs des Arts et Métiers ; Ancien Président des Ingénieurs Civils de France.

A. FOUILLE, Ingénieur I. E. G. ; Licencié ès-sciences ; Professeur d'électrotechnique dans les Ecoles Nationales d'Arts et Métiers.

A. KAMMERER, Ingénieur des Arts et Manufactures ; Docteur ès-sciences ; Ingénieur aux Laboratoires de Mécanique de la S. N. C. F.

M. EDOUARD-LAMBERT, O. ✱ Président du Syndicat Général des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux.

LE BRETON, Ingénieur des Arts et Métiers ; Ancien Chef de Service d'Outillage ; Professeur technique des Ecoles d'Arts et Métiers.

LEROY, Ingénieur E. P. C. I. ; Directeur de l'Office central de la Soudure et Institut de Soudure.

A. LE THOMAS, O ✱ Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique ; Ancien Ingénieur du Génie Maritime ; Directeur général du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

A. R. METRAL, O. ✱ Professeur de Mécanique au Conservatoire National des Arts et Métiers et à l'Ecole Nat. Sup. de l'Armement ; Président du Syndicat Général des Industries Mécaniques et transformatrices des Métaux.

P. MORISSET, Anc. Elève de l'Ecole Polytechnique ; Direct. du Centre d'Information du Chrome Dur.

P. NASLIN, Ingénieur Militaire de l'Armement.

P. NICOLAU, O. ✱ Ingénieur Général de 1re Classe des Fabrications d'Armement ; anc. Dir^r du Laboratoire Central et des Ecoles de l'Armement ; Directeur de l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique.

J. PETRI, Ingénieur des Arts et Manufactures ; Ingénieur à la Cie Electro-Mécanique ; Professeur au Centre d'Etudes de l'usinage et de la transformation des Métaux.

A. PLU, Ingénieur des Arts et Métiers ; Ingénieur en Chef à la S. N. C. F.

V. POMPER, Ingénieur E. P. V. ; Ingénieur-Conseil en machines-outils.

A. SOURDILLON, ✱ Ingénieur des Arts et Manufactures ; Maître de Conférences de Métallurgie et de Traitements Thermiques à l'Ecole Centrale.

PARAISSANT LE 10 DE CHAQUE MOIS

PRIX DU NUMÉRO : 170 F.

ABONNEMENTS

	6 mois	1 an
FRANCE	950 F.	1700 F.
ÉTRANGER		2200 F.

EDITEUR

DUNOD

92, rue Bonaparte Paris (6e)

TÉLÉPHONE

RÉDACTION : DANTON 05-22
ADMINISTR. : DANTON 99-15
CHÈQUES POSTAUX PARIS 75-45

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 30 francs en timbres poste

La productivité

dépend *tout d'abord* d'un bon éclairage

C'est un fait acquis, un éclairage rationnel procure les avantages suivants :

- Rendement et production accrus,
- Moins de rebuts, finition meilleure,
- Diminution des accidents,
- Ambiance plus agréable pour le personnel.

Les lampes fluorescentes PHILIPS utilisées dans les appareils Philips spéciaux pour l'industrie donnent 3 fois plus de lumière et durent 4 à 5 fois plus longtemps que les lampes à incandescence.

Moins de courant
Moins d'entretien

FLUORESCENCE
PHILIPS

Consultez le bureau d'études PHILIPS qui gracieusement examinera votre problème et vous conseillera utilement.

REVUE **PHILIPS-LUMIÈRE**
des idées neuves,
des suggestions,
des réalisations.

Envoi gratuit sur demande à **PHILIPS**
50, avenue Montaigne - PARIS-8e

ELVINGER 6383

THE NEW BRITAIN MACHINE CO
NB

SPÉCIALISTE DES MACHINES DE

GRANDE PRODUCTION

MACHINES A ALÉSER DE PRÉCISION

5 modèles de 1 à 8 broches (en ligne ou en opposition). Vitesse de broche jusqu'à 7 500 tours par minute. Diamètre maximum 250 mm. Profondeur d'alésage jusqu'à 250 mm. Précision 1/500e de mm. Modèle pour usinage des contours.

Autres fabrications: Les célèbres Tours Automatiques Multibroches à barres et à mandrins.

New Britain Gridley

MACHINE DIVISION

NEW - BRITAIN ★ CONNECTICUT (U.S.A.)

AMTEC-FRANCE

31, RUE DU ROCHER - PARIS - 8e, TÉL. : LAB. 66-18

LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MECANIQUES

T. XXXV FÉVRIER 1952

SOMMAIRE

Le tour parallèle, Derniers progrès et vues d'avenir, par E. Blanpain, Ingénieur en chef des Ets Sculfort-Fockedey-Vautier et Cie (p. 35).

Avantages de la double évolution sur tours à mandrins multibroches, par R. Clausse, Ingénieur des Arts et métiers (p. 40).

Les alliages anti-friction (suite et à suivre), par R. Cazaud, Ingénieur du Conservatoire national des Arts et Métiers, Docteur de l'Université de Paris (p. 44).

Le dépoussiérage dans les ateliers (p. 49).

Forets au carbure pour trous profonds (p. 51).

Machine pour essais de carbures et liquides d'arrosage (p. 53)

Métrologie : Mesureur manuel pour couches minces de haute précision (p. 54). — Mesure des efforts de coupe au moyen de strain-gages (p. 55).

Soudage et oxycoupage : Soudage, brasage et soudage à l'étain de métaux revêtus d'autres métaux (p. 57). — Nouveau procédé de soudage de l'aluminium (p. 58).

Le matériel industriel moderne : Léon Huré (p. 60). — Ceruti (p. 61). — Les vis P. S. W. (p. 61). — Affûteuses et rectifieuses Lizzini (p. 62). — Fraiseuse à cames S I G (p. 62). — Fraiseuses Vernier (p. 63). — Conti Luigi & Cie (p. 63). — Troglia Frères (p. 63).

Ce qui se publie à l'étranger (p. 64).

La photographie de la couverture représente une épuration électrolytique au cours d'une opération de nickelage brillant Udylite (Document Parker)

Tous droits de reproduction, même partielle ou sous forme condensée, réservés

MACHINES-OUTILS

Le tour parallèle

Derniers progrès et vues d'avenir

M. E. Blanpain, Ingénieur en Chef des Ets Sculfort-Fockedey-Vautier et Cie et spécialiste connu des tours parallèles, expose ci-dessous quelques-uns des perfectionnements récemment apportés à ces machines dans le but d'améliorer leur précision, d'augmenter leur production et — facteur important — de diminuer la fatigue de l'opérateur.

Le tour parallèle a toujours été considéré comme la base de toutes les autres machines-outils.

On ne conçoit pas en effet un atelier sans un tour parallèle. On peut même voir dans certains cas son pourcentage dépasser 60 %.

Certes, dans des pays comme la Grande-Bretagne ce pourcentage est moins élevé et le tour revolver tient la première place.

Pourtant, en parcourant de nombreux ateliers britanniques on peut constater que beaucoup de ces engins sont utilisés comme des tours parallèles ordinaires.

Ainsi le tour muni des derniers perfectionnements de la technique continue à régner en maître dans les ateliers, car les récents progrès réalisés ont contribué à augmenter sa puissance, sa robustesse, sa grande rapidité et son exceptionnelle rigidité. Aussi, les tours modernes sont-ils capables d'absorber l'intégralité des possibilités du pouvoir coupant des carbures métalliques.

Un tour parallèle de 275 de hauteur de pointes par exemple, à grande puissance, est actionné actuellement au moyen d'un moteur de 40 ch, ce qui permet d'obtenir une production théorique horaire de plus d'une demi-tonne de copeaux.

On peut concevoir aisément que cette machine bien conduite donne des résultats extraordinaires dans la rapidité de la coupe.

C'est ainsi qu'il n'est pas rare de voir, dans un atelier utilisant correctement les carbures métalliques,

des tours travaillant des arbres de boîtes de vitesses (fig. 1) d'un diamètre moyen de 60 mm par exemple

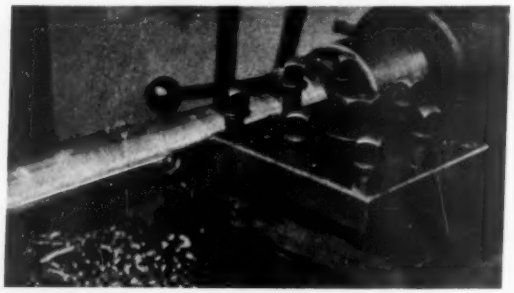


Fig. 1. — Usinage aux carbures d'un arbre de boîte de vitesse de 60 mm de diamètre.

à une allure très rapide. Sur une telle machine, la vitesse de déplacement de la cuirasse est supérieure à 40 cm par minute.

Usinons-nous des métaux légers ? La vitesse s'accroît encore et le déplacement longitudinal du chariot pendant la coupe atteint la vitesse incroyable de 1 m/mn ainsi que nous pouvons le voir sur la figure 2 qui montre le dégrossissage d'une barre brute d'aluminium de 280 mm de diamètre.

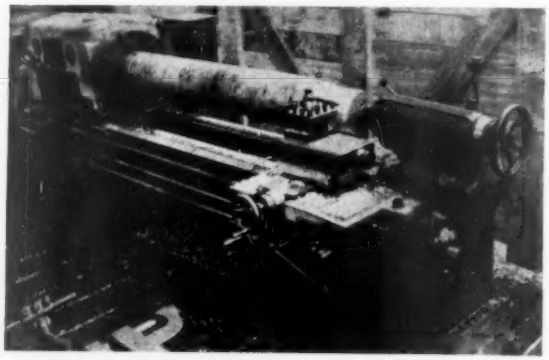


Fig. 2. — Dégrossissage d'une barre brute d'aluminium de 280 mm de diamètre.

On conçoit, dans ces conditions, que le centrage de la pièce soit plus long que son cylindrage sur 2 mètres de longueur, que le temps de montage, même avec des engins modernes, soit presque analogue au temps de coupe.

Il est donc particulièrement intéressant, dans ces conditions, d'examiner une fiche d'analyse. Son étude nous réservera bien des surprises et nous serons souvent effrayés par la comparaison des temps de coupe et des temps-main.

Dans certains cas, les temps de coupe sont devenus si faibles qu'ils ne représentent qu'une fraction quelquefois égale à 1/10 du temps total.

Cela revient à dire que, si nous n'y prenons pas garde, la fatigue de l'ouvrier, aussi bien intellectuelle que physique, sera considérablement augmentée car notre fiche d'analyse nous indique clairement tous les temps élémentaires qui vont se répéter à une cadence extrêmement rapide.

— Monter la pièce
— Prendre passe
— Reculer le chariot
— Tourner la tourelle
— Mesurer
— Retourner la pièce
— Changer le plateau
— Monter la lunette
— etc, etc...

Avec ces opérations répétées à un tel rythme, l'ouvrier se fatigue vite. Au bout de quelques heures de travail, l'allure diminue et si les conditions de coupe restent toujours les mêmes, les temps augmentent et la production baisse.

Il est donc important d'apporter un remède à cet état de choses, sinon le progrès deviendrait inutile. Enfin, l'accroissement de production serait fonction de la résistance de l'individu.

C'est donc un devoir de la part des constructeurs, et aussi de ceux qui ont la charge de faire produire les machines, de donner à l'ouvrier toutes les commodités et toutes les facilités pour réaliser cette augmentation de production sans supplément d'effort physique ou moral.

C'est pourquoi il est intéressant de connaître les perfectionnements nombreux qui ont été apportés depuis quelques années aux tours parallèles. Les dirigeants de nos usines, à l'affût des réalisations nouvelles, en ont souvent eu connaissance par la presse technique, mais ils en minimisent l'importance.

Ce sont des suppléments, disent-ils, qui ne sont pas nécessaires à la bonne marche de la machine car, à première vue, ils n'en voient pas l'utilisation obligatoire.

Et pourtant, si on examine un traînard de tour rapide, on peut être étonné de voir que dans certaines opérations de tournage son déplacement à la main se fait quelquefois plusieurs fois par minute.

Particulièrement dans les opérations en l'air, où précisément les temps de tournage sont très courts, le recul de cet appareil est encore plus fréquent et il doit se faire souvent avec une course plus importante que le trajet normal de l'outil nécessaire à son dégagement, lors du tournage de la tourelle par exemple.

La trempe des glissières et le graissage continu par capillarité ou sous pression ont permis une diminution de l'effort requis pour le déplacement des chariots, mais si ces opérations se font avec une grande douceur et une grande facilité, il n'en reste pas moins vrai que la fréquence des diverses opérations amène une fatigue rapide.

C'est pourquoi les constructeurs ont cherché à obtenir le déplacement automatique, rapide et précis des cuirasses de tours.

La figure 3 représente un appareil de ce genre capable de manœuvrer le tablier avec facilité. La manette placée sur la gauche de la photographie commande un coupleur *Cotal* qui réalise, au moyen du

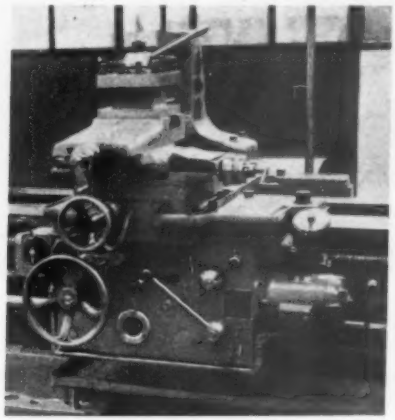


Fig. 3. — Tablier à manœuvre automatique.

petit moteur placé sur la droite du tablier, le déplacement rapide de ce dernier avec une grande aisance pour l'opérateur et une grande sécurité puisque si l'un quelconque des organes du chariot vient à rencontrer un obstacle au cours de son déplacement, les plateaux magnétiques continuent leur rotation sans entraîner le chariot

La conception de la position de travail des tourelles a été modifiée pour que leur dégagement se fasse en une fraction de tour de la poignée, la manœuvre inverse donnant un repérage précis et un blocage absolu.

Les verniers ont été agrandis et leurs graduations au 1/50 facilement lisibles contrôlent les déplacements des coulisses.

Des indicateurs de longueurs facilitent le contrôle des déplacements. Dans la poupée, des frictions souples et puissantes éliminent toute fatigue lors des mises en marche et des arrêts, ces derniers étant réalisés au moyen de freins puissants.

L'adjonction de butées longitudinales permet d'obtenir avec précision et sans aucun calcul de la part de l'ouvrier tous les étages (fig. 4) des pièces tournées, ceci dans des limites de tolérances extrêmement sévères.

Le perçage a été beaucoup facilité par l'emploi de poupées mobiles munies d'un fourreau possédant l'avance automatique (fig. 5).

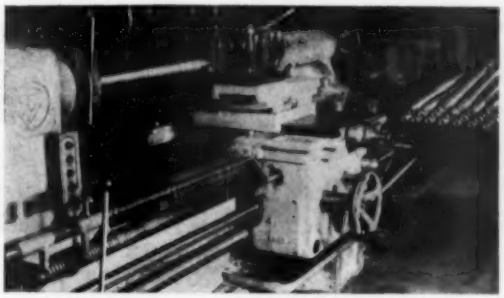


Fig. 4. — Tournage de pièces à épaulements, facilité par l'adjonction de butées longitudinales.

Avec ce procédé, tous les avantages de la contre-poupée ordinaire sont conservés et tous les perçages sont réalisés avec autant de facilité que s'il s'agissait

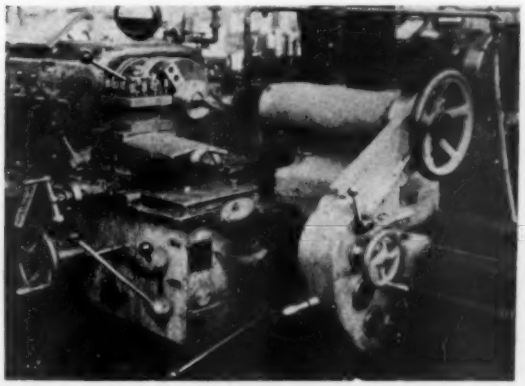


Fig. 5. — La poupée mobile est munie d'un fourreau possédant une avance automatique.

d'une machine à percer moderne, en donnant toute la sécurité de précision et de concentricité que l'on obtient lorsque la pièce tourne.

C'est aussi dans le montage et le démontage des pièces qu'il est intéressant de gagner un temps précieux. Aussi, nous voyons de plus en plus des entraîneurs spéciaux qui évitent le montage de tocs toujours dangereux lors des travaux à grande vitesse (fig. 6).

Ces entraîneurs auto-serreurs permettent le montage des pièces avec aisance et le temps de montage est extrêmement réduit, puisqu'il n'y a plus de montage et de démontage de tocs.

L'utilisation de l'air comprimé offre également de très grandes possibilités d'adaptation sur les tours parallèles.

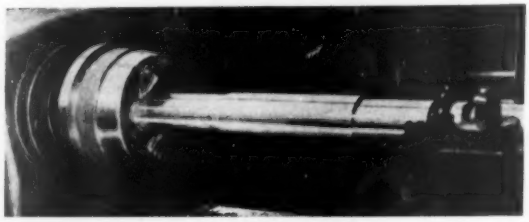


Fig. 6. — Entraîneur auto-serreur.

Aussi nous voyons son emploi se répandre de plus en plus, aussi bien pour la commande du mandrin entraîneur (fig. 7) que pour le déplacement du fourreau de contre-poupée (fig. 8).

Grâce à tous les perfectionnements, toutes les opérations très longues et fatigantes sont supprimées.

Pour certaines pièces de séries usinées en pointes, on a même imaginé de réaliser l'entraînement au moyen d'une pression hydraulique.

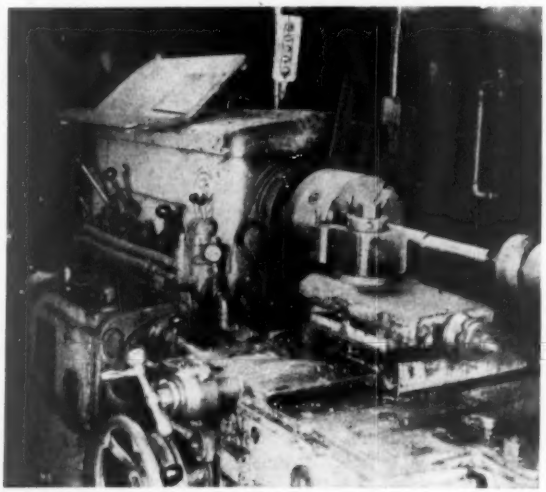


Fig. 7. — Commande à air comprimé du mandrin entraîneur.

Avec ce système, la pièce est mise automatiquement à hauteur d'axe par vérins hydrauliques qui s'arrêtent à la position désirée, puis elle est serrée hydrauliquement par le fourreau de la contre-poupée. Pour éviter tout glissement pendant le travail, le plateau avant qui reçoit la poupée est muni de stries ou d'entraîneurs spéciaux (fig. 9).

On comprend immédiatement les avantages de ce dispositif : Suppression du centrage, mise en pointes extrêmement rapide, possibilité de travailler la pièce jusqu'au ras du plateau et de la terminer sans retournement sur la machine, usinage facile des deux extré-

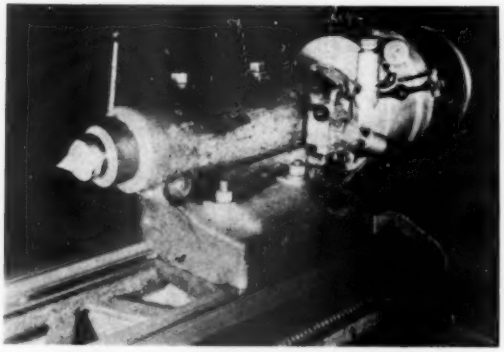


Fig. 8. — Déplacement du fourreau de contre poupée par air comprimé.

mités des pièces en même temps au moyen de deux chariots conjugués, pour les pièces ayant un axe de symétrie, démontage très rapide de pièces, etc...

Pour réaliser le filetage à grande vitesse, actuellement possible avec les outils pastillés de carbures

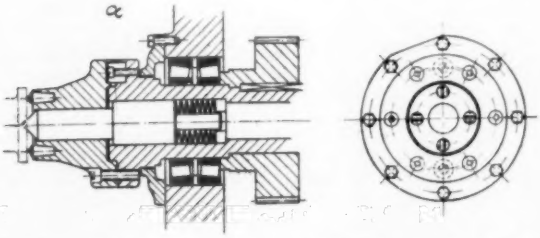


Fig. 9. — Plateau porte-poupée pour dispositif à serrage hydraulique.

métalliques, le dégagement automatique de l'écrou de vis mère est très utile lors du filetage sans sortie de filet, ou situé près d'un épaulement.

Enfin, la mise en pratique des appareils à reproduire hydrauliques ou hydroélectriques sur les tours parallèles a encore augmenté leur champ d'action.

Cette nouvelle technique est maintenant suffisamment connue et il ne nous paraît pas utile d'en rappeler les principes fondamentaux.

Cependant nous devons dire qu'elle se perfectionne de plus en plus aussi bien dans la fidélité de la reproduction que dans l'élargissement de son domaine d'application.

Grâce à elle, les formes les plus diverses peuvent être obtenues soit au moyen d'un gabarit, soit au moyen d'une pièce-type.

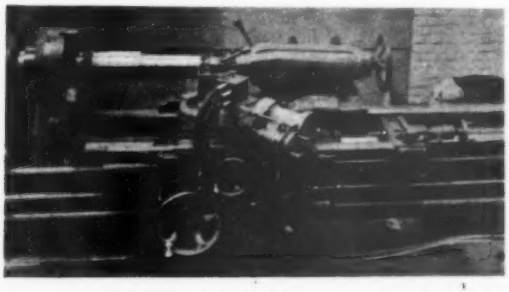


Fig. 10. — Exemple de pièce réalisée avec une grande précision sur un tour parallèle.

Les pièces de formes les plus compliquées (fig. 10), qui demandaient auparavant un personnel qualifié, sont fabriquées avec une grande précision dans un temps extrêmement court.

L'emploi de ces reproducteurs hydrauliques peut d'ailleurs se faire aussi bien dans le sens longitudinal que dans le sens transversal.

Les études comparatives des temps donnent des rapports impressionnants de résultats acquis avec des moyens anciens (appareils à tourner conique, copiage par galet, etc...) et avec des méthodes modernes.

Nous avons vu dans certains cas des rapports de diminution donnés par des chiffres allant de 1 à 50. Aussi, l'avenir de ces dispositifs est-il assuré.

Enfin, nous ne voudrions pas quitter ce chapitre si important des possibilités nouvelles du tour parallèle sans dire que les hautes précisions obtenues sur les engins modernes ont permis la réalisation de travaux considérés comme impossibles autrefois.

C'est ainsi que nous voyons sur la figure 11 l'adaptation d'un appareil à rectifier les vilebrequins sur un tour.

***

Nous n'avons pas eu la prétention de présenter dans cet article tous les perfectionnements qui ont été apportés aux tours parallèles, car l'ingéniosité des constructeurs est sans limite et chaque jour de nouvelles et intéressantes modifications donnent à la machine des possibilités supplémentaires.

Notre seul but est d'intéresser le lecteur par quelques réalisations techniques et de le mettre en éveil pour toutes les améliorations qui rendent possible l'accroissement de la production.

D'autre part, la fatigue de l'opérateur doit être le souci constant du dirigeant de l'atelier qui ne doit plus se croiser les bras en disant : « Je possède des machines modernes, donc tout va bien ». Car la machine ne sera vraiment moderne que si elle est équipée de tous les dispositifs bien adaptés au travail à effectuer.

En outre, tout ce qui dessert la machine doit posséder des perfectionnements analogues à ceux dont dispose cette machine.

Certes, tout n'est pas encore parfait et il reste toujours à apporter des solutions meilleures et nouvelles.

En terminant, nous ne voudrions pas manquer de signaler tous les efforts faits actuellement par les constructeurs afin de réaliser plus aisément l'évacuation des copeaux et de l'eau d'arrosage. Toutefois, ce problème reste encore un des plus grands soucis du fabricant.

Enfin, si des progrès ont été faits et se font encore dans la voie d'une plus grande souplesse d'utilisation,

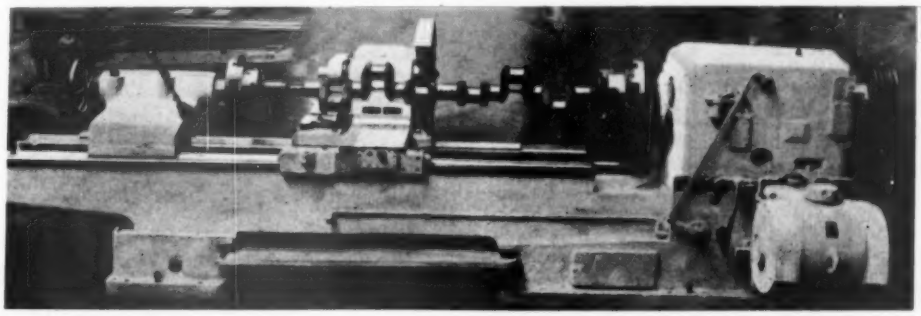


Fig. 11. — Adaptation sur un tour d'un appareil à rectifier les vilebrequins.

l'exploitation toujours plus poussée de ce vaste terrain de recherches qu'est une machine-outil apportera la plus grande satisfaction à son constructeur et rendra les plus précieux services à ses usagers.

Nous assistons actuellement à une nouvelle révolution des commandes des mécanismes des machines-outils et les solutions pneumatiques, hydrauliques, hydro-électriques et électroniques vont encore se développer davantage dans les années à venir.

Est-ce à dire que nous arriverons à la perfection ? Non ! Car dans la construction de machines-outils plus encore que partout ailleurs, il se trouvera toujours quelqu'un pour vous dire : « Je vous félicite pour la réalisation de votre nouvelle machine, mais il faudra l'améliorer ».

E. BLANPAIN,
Ingénieur en chef
des Ets Sculfort-Fockedey-Vautier et Cie.

USINAGE

Avantages de la double évolution sur tours à mandrins multibroches

M. R. Clausse, Ingénieur des Arts et Métiers, étudie de façon détaillée un exemple d'usinage sur tour à mandrins à huit broches par la méthode dite de la double évolution, méthode qui permet de réduire à un le nombre des opérateurs nécessaires à la conduite de la machine pour l'exécution de la pièce en question.

La seule différence entre le fonctionnement des tours automatiques multibroches à mandrins et celui des tours automatiques à barres réside dans le mode de serrage des pièces usinées. Sur les tours à mandrins, celles-ci sont des pièces de forge ou de fonderie dont le chargement nécessite dans une certaine mesure une manipulation de la part de l'opérateur. Sur les machines à barres, les pièces sont usinées à partir de la barre et le cycle opératoire est entièrement automatique. A cette exception près, les deux types de machines sont absolument identiques quant au principe de fonctionnement et tous deux sont conçus pour permettre des opérations combinées transversales et longitudinales réparties aux différentes positions suivant qu'il s'agit d'un tour à quatre, six ou huit broches.

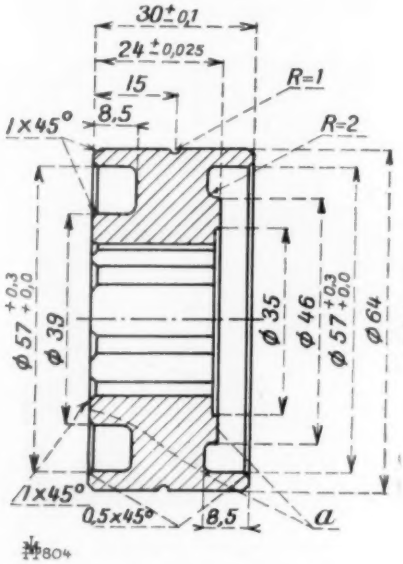


FIG. 1. — Pièce à usiner. *a*, Faces parallèles et d'équerre avec l'alésage cannelé. Tolérance maximum : 0,05

L'établissement des gammes d'opérations et les études de temps sur tours à mandrins s'inspirent donc des mêmes principes de recherche que pour les tours à barres multibroches. Les opérations sont disséquées et réparties de telle façon qu'elles correspondent autant que possible à un nombre de tours équilibré pour les différents postes en tenant compte également qu'à chaque position des usinages simultanés transversaux et longi-

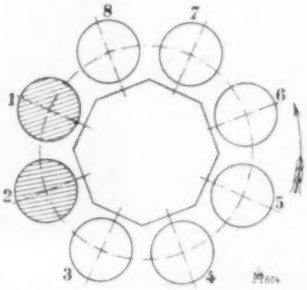


FIG. 2. — Schéma des différents postes. Le chargement se fait aux positions 1 et 2 sur le devant de la machine.

tudinaux sont à envisager. Pratiquement, cependant, il y a lieu de considérer, dans toute étude préliminaire de fabrication d'une pièce sur tour à mandrins l'importance des séries, l'investissement nécessaire, la complication des montages à réaliser etc..., autant de facteurs qui pourront justifier de la méthode à adopter.

C'est le cas de la pièce représentée par la figure 1. Etant donné que les deux extrémités demandent à être trépanées, il est nécessaire que deux serrages de la pièce soient prévus pour son usinage complet. L'examen du dessin montre assez clairement qu'une position de chargement et trois positions de travail sont suf-

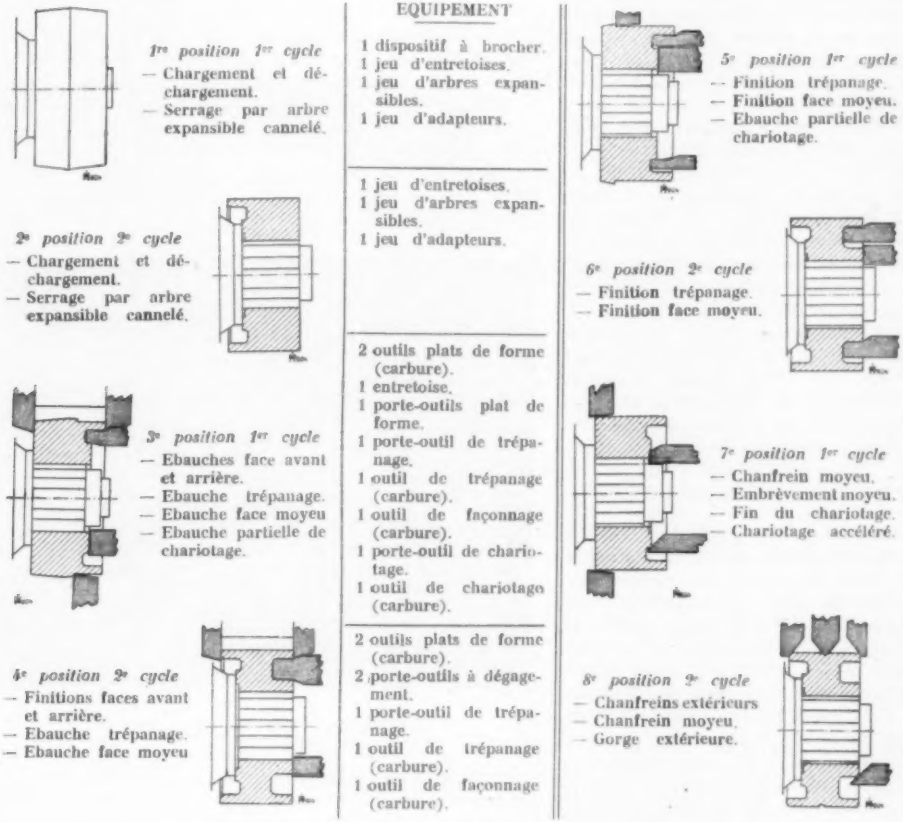


FIG. 3. — Gamme d'usinage.

Machine : 6" RPA 8 Acme Gridley.
Matière : acier forgé 70 kg.
Temps du cycle : 18 s.
Production théorique horaire : 200.
t/mn : 569.
Vitesse de coupe 130 m/mn.

Engrenages, vitesses : 44 - 68.
Engrenages, avances : 38 - 68.
Came 3e pos. : 1/4" (a) 0,045 mm
Came 4e pos. : 1/4" (a) 0,045 mm
Came 8e pos. : 1/4" (a) 0,045 mm.
Came tourelle : 1/2" (a) 0,09 mm.

Le choix d'un équipement pour l'usinage d'une pièce pouvant s'exécuter sans retournement sera aisément déterminé en recherchant le nombre de tours utiles minimum compatible avec les différentes opérations fractionnées. Par contre, s'il est nécessaire de retourner la pièce pour une opération de reprise, le problème demande à être considéré de plus près.

fisantes pour la répartition des opérations assurant l'exécution d'une extrémité. Ces opérations consisteraient en une ébauche du diamètre extérieur, un trépanage, façonnage et chanfreinage de l'extrémité avant. Le même nombre de positions permettrait l'usinage de l'autre extrémité après retournement, usinage qui comprendrait la finition du diamètre extérieur, le trépanage,

le façonnage du bossage intérieur et de l'extrémité, le chanfreinage et l'exécution de la gorge extérieure. En conséquence, deux solutions peuvent être envisagées, l'une consistant à prévoir l'usinage sur deux tours à quatre broches et l'autre en utilisant un tour à huit broches avec double évolution.

Cette dernière alternative offre de nombreux avantages, en réduisant, d'une part, les frais d'investissement et la surface d'implantation et d'autre part en économisant de la main-d'œuvre par la suppression d'un opérateur. Néanmoins, le problème du chargement nécessite deux positions comme vu plus haut. De par leur conception, les tours multibroches à mandrins disposent d'une position de chargement sur l'avant de la machine, à portée de l'opérateur. Dans notre cas particulier, et sur un tour à huit broches, si les opérations successives sont effectuées aux différents postes dans l'ordre, la seconde position de chargement devra se trouver sur l'arrière de la machine, nécessitant un deuxième opérateur, ce qui présente moins d'intérêt. Cet inconvénient est évité par l'adoption de la méthode dite de double évolution qui consiste à charger en 1re et 2e position sur le devant de la machine (fig. 2). Une extrémité est usinée aux positions 3, 5 et 7, et lorsque la pièce arrive à nouveau à la position de chargement elle est reprise, retournée et chargée à la position 2 pour être ensuite usinée aux postes 4, 6 et 8. La pièce qui est retirée de la position 2 est entièrement terminée et, du fait de l'évolution double, le cycle est continu.

La gamme d'opérations est schématisée par la figure 3, gamme suivant laquelle la pièce en question, prise dans un acier forgé à 70 kg est entièrement terminée en 18 secondes sur un tour à mandrins multibroche *Acme Gridley* modèle *R P A 8* de 6" (152 mm) à huit broches. Les outils employés étant au carbure de tungstène, une vitesse de coupe de 130 m/mn paraît compatible avec les surépaisseurs minimes laissées sur les parties à usiner. En application du principe de la répartition des opérations sur les trois broches, une came de tourelle de 1/2" (12,7 mm) sera utilisée ce qui permettra aux trois positions d'effectuer l'ébauche complète du chariotage extérieur sur 30 mm au total. A noter, d'autre part, que les spécifications de la pièce précisent que les deux faces des bossages internes doivent être rigoureusement parallèles et perpendiculaires à l'alésage cannelé, la tolérance maximum totale étant de 0,05 mm. Pour cette raison, un arbre cannelé expansible sera utilisé, ce qui, en outre, évite de prévoir une pièce brute trop épaisse si l'on veut la serrer extérieurement et charioter son diamètre sur toute sa longueur.

Première position

Le chargement initial d'une pièce brute a lieu à cette position ; quand, à la suite de l'évolution, la broche arrive avec une pièce partiellement usinée sur une extrémité, celle-ci est retournée et placée sur l'arbre expansible de la broche qui se trouve en seconde position.

Seconde position

Pour faciliter le chargement de la pièce à cette position sur l'arbre cannelé, une opération intermédiaire de brochage est effectuée afin de faire disparaître sur l'entrée des cannelures de la pièce les bavures occasionnées par le chanfreinage pendant le premier cycle d'opérations. Ce brochage, qui ne demande pas une puissance énorme est réalisé par un dispositif avec cylindre hydraulique placé sur le côté de la machine à portée de l'opérateur (fig. 4). La pression hydraulique nécessaire est donnée par le système hydraulique du tour lui-même.

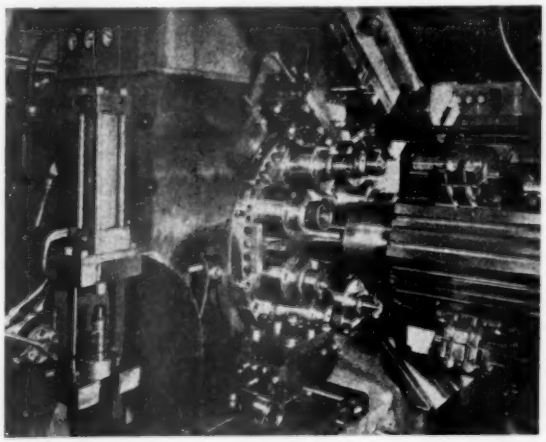


Fig. 4. — Côté chargement de la machine et dispositif à brocher.

A partir du moment où les quatre broches qui passent à la seconde position ont été chargées de pièces provenant des broches qui passent à la première position, la machine est complètement approvisionnée et à chaque évolution une pièce entièrement terminée est obtenue.

Troisième position

Les opérations du premier cycle commencent à cette position et comprennent : le façonnage des deux faces avant et arrière en ébauche à l'aide de deux outils plats séparés par une entretoise réglable et montés sur le même porte-outils multiple ; l'ébauche partielle de chariotage extérieur à l'aide d'un outil coudé au carbure monté sur la tourelle et également à l'aide d'un porte-outils de trépanage de tourelle ; le dégagement inté-

rieur de la pièce en ébauche ainsi que la face avant. Chaque outil dans ce dernier porte-outils est réglable individuellement.

Quatrième position

Les opérations du 2e cycle commencent à cette position (fig. 5). Un porte-outils multiple muni de deux outils plats avec entretoise termine en finition les deux extrémités de la pièce ébauchée en 3e position au

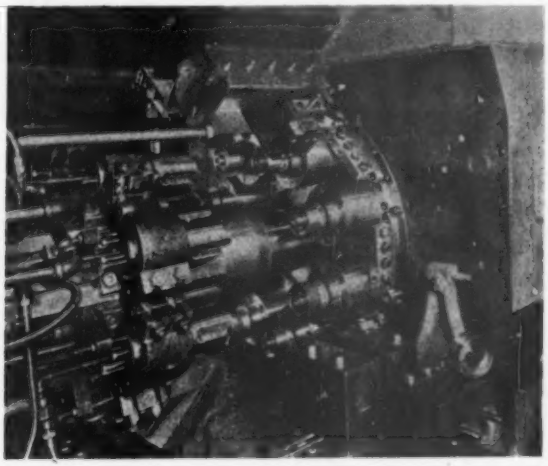


Fig. 5. — Positions 4, 5, 6 et 7

cours du premier cycle. Le trépanage en ébauche est également exécuté à cette position de même que le façonnage, opération similaire à celle de la 3e position pour l'autre extrémité.

Cinquième position

Faisant partie du 1er cycle, quatre outils de tourelle sont utilisés : un outil au carbure poursuit le chariotage partiel commencé à la 3e position, sur le diamètre extérieur ; deux outils de trépanage se chargent de la finition l'un du diamètre 57 mm et l'autre du diamètre 46 mm ; sur le même porte-outils, un outil de façonnage assure la finition du bossage intérieur de diamètre 46 mm.

Sixième position

A l'exception du chariotage les mêmes opérations qu'à la position précédente sont effectuées sur l'autre extrémité de la pièce, ces opérations faisant partie du 2e cycle sur une pièce partiellement usinée. Suivant la même méthode de trépanage, l'un des outils travaille sur le diamètre 57 mm et l'autre sur le diamètre 39 mm. A remarquer que la cote 24 ± 0,025 est très importante. Pour maintenir la tolérance demandée la face de référence doit être celle du bossage de diamètre 46 mm. De plus, cette face doit se trouver dans le même plan que celle du diamètre extérieur. Pour ces raisons l'arbre cannelé expansible comporte un épaulement contre lequel vient buter le bossage en question au serrage de la pièce, ce qui permet de maintenir les tolérances sur la cote 24 pendant l'usinage.

Septième position

A cette position, la dernière du premier cycle, sont effectués les opérations restantes sur l'extrémité avant de la pièce, lesquelles comprennent les chanfreins extérieurs et intérieurs et l'embrèvement de 36 mm. Une passe de finition sur le diamètre extérieur est également réalisée. A ce sujet il est à noter que la course de la came principale étant de 1/2" (12,7 mm) les deux premiers chariotages des positions 3 et 5 permettent d'ébaucher l'extérieur sur une distance d'environ 25 mm. Comme la pièce terminée fait 30 mm, une troisième ébauche est nécessaire ; comme d'autre part la passe de finition est effectuée à cette même position à l'aide d'un dispositif de chariotage accéléré indépendant, afin que les deux précédents outils ne se chevauchent pas et que l'outil de finition termine sa passe après l'outil d'ébauche, d'une part, ils seront diamétralement opposés pour des raisons d'encombrement et, d'autre part, la glissière du dispositif indépendant sera solidaire de l'entretoise supérieure de la machine. Le mouvement de ce chariot indépendant sera combiné avec celui du chariot transversal de la position correspondante. Une came longitudinale amène l'outil au début de la passe en même temps que la came du transversal. Pendant la coupe, la course transversale est nulle et les deux cames sont conçues de telle manière que l'outil terminant sa passe recule transversalement avant de se retirer longitudinalement, ceci pour éviter une marque d'outil sur la pièce au moment du retour.

L'avance de l'outil de finition est nécessairement plus forte que celle des outils d'ébauche puisque pendant le même temps il doit effectuer une course trois fois plus grande. Une came de 1 1/4" (32 mm) étant suffisante et le nombre de tours utiles correspondant aux autres opérations étant de 139, l'avance pour la finition sera de 0,23 mm ce qui n'est pas exagéré pour une finition avec outil carbure.

Huitième position

La pièce sera complètement terminée à ce poste où un porte-outils multiple monté sur le transversal exécutera les chanfreins extérieurs et la gorge de la partie centrale. De la tourelle, un outil à chanfreiner exécutera en fin de course le chanfrein d'entrée à 45°.

R. Clausse,
Ingénieur des Arts et Métiers.

MÉTALLURGIE

Les alliages anti-friction

(suite [1] et à suivre)

Après avoir passé en revue les différents alliages anti-friction à base de cuivre, ou de plomb, ou d'étain, ou de zinc, ou de cadmium, M. Cazaud étudie les alliages anti-friction à base d'aluminium et à base d'argent.

Les alliages à base d'aluminium sont extrêmement économiques et peuvent être employés coulés sous forme massive comme les bronzes, ou sous forme de bandes laminées et mises en forme, ou encore en mince épaisseur, comme les régules, sur des supports en acier.

Considérés jusqu'à présent, en France, comme des alliages de remplacement, les anti-frictions à base d'aluminium ont reçu en Amérique des applications très étendues, principalement dans l'automobile.

Les anti-frictions à base d'argent, malgré leur prix, ont été employés pendant la guerre à l'état coulé. On leur préfère actuellement les dépôts électrolytiques d'argent-plomb et d'argent-plomb-indium, en mince épaisseur, dont on étudiera, dans un article suivant, les conditions d'obtention et les emplois.

ALLIAGES ANTI-FRICTION A BASE D'ALUMINIUM

L'emploi des alliages d'aluminium comme anti-frictions n'est pas récent :

Dès après la guerre de 1914, on a cherché à développer l'application, dans l'automobile, des alliages légers, à base d'aluminium. Indépendamment des pistons de moteurs pour lesquels les propriétés de frottement ne sont pas fondamentales, on a envisagé — dans un but d'allègement — l'emploi de bielles en alliage d'aluminium et notamment en duralumin et en alpax, frottant directement sur le vilebrequin, sans interposition de coussinets. Les résultats ont été satisfaisants avec des vilebrequins en acier cémenté et trempé.

Les automobiles *de Dion-Bouton* ont employé des coussinets de têtes de bielles en alliage d'aluminium à 12 % de cuivre. Pour des alternateurs, génératrices et turbocompresseurs tournant à 900 t/mn, la firme *Sautter-Harlé* a employé avec succès des coussinets en alliage contenant :

Cu = 12 ; Sn = 3 ; Al = diff.

TABLEAU XVI. — ALLIAGES LÉGERS ANTI-FRICTION (D'APRÈS J.-J. BARON)

Alliage	Composition	H_B	Etat		Applications
Quartzal 5	Cu = 5 Fe = 1	140	Coulé	Arbre très dur H_{RC} = 64	
K. S. 280	Si = 21 Co = 1,2 Cu = 1,5 Mn = 0,6 Ni = 1,5	120	Coulé		
K. S. 13	Sb = 6-8	40	Coulé		
Junkers 40	Ni = 6,5 Ti = 0,5	50	Coulé		Coussinets de bielles d'aviation ; moteurs Diesel
Junkers	Fe = 6 Mg = 0,5	50			
Borotal 77	Cu = 4 Fe = 2 Pb = 3 Zn = 0,1	70			
R R 56	Cu = 2 Si = 0,6 Mg = 0,8 Fe = 1,4 Ni = 1,2 Ti = 0,1	120-160	Forgé	Arbre très dur	Coussinets de bielles
Alliage Y	Cu = 4 Ni = 2 Mg = 1,5	110-140	Forgé		

[1] Voir *La Pratique des Industries Mécaniques*, t. XXXIII, n° 11 (novembre 1950) p. 343 et n° 12 (décembre 1950) p. 386 ; t. XXXIV, n° 2 (février 1951) p. 41, n° 3 (mars 1951) p. 80; n° 6 (juin 1951) p. 166 et n° 12 (décembre 1951) p. 411

Le tableau XVI donne, d'après J.-J. Baron [2], les dénominations, compositions et caractéristiques de quelques alliages de frottement à base d'aluminium employés jusqu'en 1936.

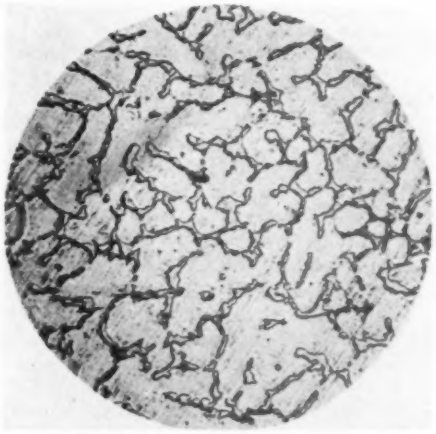


Fig. 44. — Alliage aluminium-cuivre (x 150), attaque HF, Al_2Cu en réseau, sur fond de solution solide d'aluminium.

Les microphotographies (fig. 44, 45 et 46) représentent les structures d'alliages d'aluminium correspondant

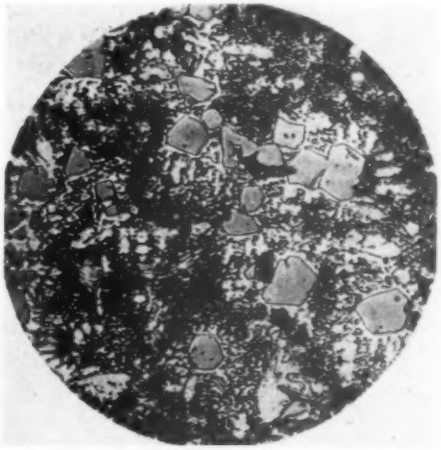


Fig. 45. — Alliage hypersilicié à 18 % Si (x 150), attaque HF. Silicium en grains sur fond d'eutectique Al-Si

à trois types : aluminium-cuivre ; aluminium-silicium et alliage *Y* (cuivre-nickel-magnésium).

Dans les alliages aluminium-silicium, il est très important que le silicium ne soit pas à l'état libre, sous forme de cristaux, ce qui entraînerait la rayure des arbres. Le silicium doit être à l'état d'eutectique.

En raison de leur dureté élevée, atteignant $H = 160$, l'emploi de la plupart de ces alliages comme coussinets de paliers ou de bielles pour les moteurs impose des arbres en acier traité à haute résistance ou en acier cémenté trempé ou nitruré.

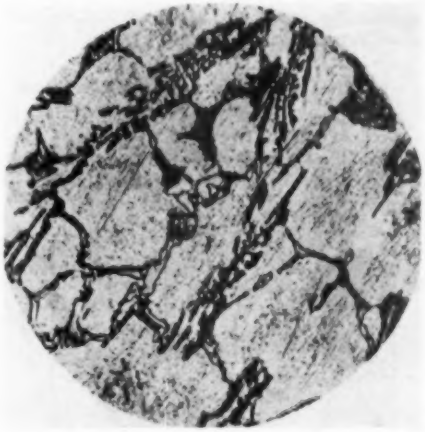


Fig. 46. — Alliage Y (x 150), Attaque *HF*, Constituants Al_2Cu, en blanc. Mg_2Si, $Fe\text{-}Al_3$, $Ni\text{-}Al_3$ en noir, sur fond de solution solide d'aluminium.

Aussi, a-t-on recherché des alliages moins durs contenant du cadmium, de l'étain, du plomb, métaux à bas point de fusion, en plus du cuivre, du nickel, du silicium, qui forment les constituants durs ; la répartition homogène du plomb est d'ailleurs délicate à obtenir.

Des alliages de ce type sont, en Allemagne :

— l'alliage *KS 630* (Karl Schmidt) contenant :

Cu = 1,5 ; Cd = 3,5 ; Zn = 2 ; Pb = 1 %

— l'alliage *KS 411 B* contenant :

Ni = 0,5 ; Sb = 1 ; Mn = 1 ; Fe = 1 ; Ti = 0,3 ; Cr = 0,5 %

qui est employé laminé sous forme de bandes.

Un autre alliage, utilisé également en Allemagne, contient [3] :

Fe = 1,2 ; Ti = 0,3 ; Sb = 1 ; Zn = 0,2 ; Pb = 0,2 %

Cet alliage a une dureté Brinell de 30 à 40 et une résistance à la traction de 11 à 14 kg/mm².

(2) J.-J. Baron : Les alliages d'aluminium utilisés comme métaux de frottement. *Métaux*, Vol. 11, n° 136 (p. 297), déc. 1936.

(3) Coussinets en alliage d'aluminium. *Motortechnische Zeitung* (octobre 1950).

En France, en raison de la pénurie des alliages cuivreux pendant la dernière guerre, on a cherché à mettre au point des alliages de remplacement à base d'aluminium, entre autres [4] les alliages suivants étudiés par la *Compagnie Alais, Froges et Camargue*, et *l'Aluminium français* : l'alliage *Coussinal C* (symbole *A-UGE*) qui contient :

Cu = 4 ; Mg = 3 ; Sn = 4 ; Mn = 1 %

et a les caractéristiques suivantes :

$R = 14$; $E = 12$; $A\ \% = 2$; $H = 70\text{-}90$

Cet alliage se coule en sable ou en coquille. Une précaution importante pour obtenir des pièces saines consiste à introduire le manganèse à l'état de chlorure (aluflux *M*) qui a l'avantage de permettre un dégazage.

Un autre alliage est le *Coussinal A* (symbole *A-ER*) qui contient :

Sn = 3 ; Sb = 3 ; Pb = 2 %

et a comme caractéristiques :

$R = 8\text{-}10$; $E = 3\text{-}5$; $A\ \% = 50\text{-}20$; $H = 20\text{-}25$

En raison de sa faible limite élastique, on n'emploie pas cet alliage sous forme massive, mais en garniture par coulée centrifuge ; les coussinets ou coquilles en acier ou en bronze sont étamés avec l'alliage étain-zinc, puis on coule par centrifugation d'abord une mince couche d'aluminium et ensuite le coussinal *A*.

Un inconvénient de ces alliages est de nécessiter un jeu plus important que pour les bronzes : 0,08 à 0,125 mm pour un diamètre de 40 mm, soit 0,2 % à 0,3 %. Une lubrification abondante est également nécessaire. Un de leurs avantages est une bonne conductibilité thermique.

En Suisse, on a mis au point des alliages pour coussinets dénommés *La* [5] :

La 11 contenant, outre l'aluminium, du zinc et du magnésium ; *La 21*, dont la structure ressemble à celle de l'eutectique Al-Si, contenant du silicium, du cuivre, du nickel, du magnésium et du manganèse ; *La 21* contenant 6 % d'étain et de petites quantités de cuivre, nickel et magnésium.

Le remplacement des bronzes par des alliages d'aluminium a été envisagé pour les coussinets [6], par exemple, avec l'alliage :

Mg = 3,5-4 ; Zn = 2 ; Sb = 1,1-3 % ; Al = diff.

TABLEAU XVII. — CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET PHYSIQUES D'ALLIAGES ANTI-FRICTION A BASE D'ALUMINIUM (D'APRÈS L'ALCOA)

Alliage	Forme d'emploi	Résistance à la rupture kg/mm²	Limite élastique kg/mm²	Allongement % (*)	H	Limite d'endurance kg/mm² (**)	Densité	Conductibilité thermique en c. g. s.	Coefficient dilatation x 10^4 (***)
750-TS	coulé coquille traité	15,5	7,0	12	45	6,3	2,88	0,44	0,135
XA-750	coulé coquille traité	15,5	7,0	10	45	6,7	2,83	0,40	0,132
XB-750	coulé coquille traité	21,2	14,2	5	70	—	2,88	0,43	0,133
XB-80 S	bande laminée à froid	17,6	16,2	6	50	—	—	—	—
Al-Cd-Si	coulé coquille	14,2	5,3	10	40	—	—	—	—

(*) allongement mesuré sur $l = 4d$

(**) limite d'endurance en flexion rotative à 5×10^8 cycles

(***) par degré Farenheit entre 60° et 392° *F* (16° *C* et 200° *C*)

(4) J. Duport : Alliages légers pour frottement. *Fonderie*, n° 27 (1948), p. 1097.

(5) Les métaux légers pour pistons et pour coussinets. *Light Metals*, 11 (novembre 1948), p. 598 et (déc. 1949), p. 664.

(6) L. Gillemot. Remplacement des bronzes par des alliages d'aluminium pour coussinets, *Technika* n° 23 (1942), p. 267.

qui donne :

$$R = 16 \; ; \; H = 70$$

l'alliage :

Mg = 2 ; Zn = 7 ; Sb = 4 ; Al = diff.

qui donne :

$$R = 16{,}4 \; ; \; H = 90$$

En Amérique, se sont développés les alliages suivants appartenant à trois types :

1° Sn = 6,5 ; Cu = 1 ; Ni = 1 (alliage 750 de *l'Aluminium Company of América, Alcoa),* dont la dureté est $H = 45$.

2° Sn = 6,5 ; Cu = 1 ; Ni = 0,5 ; Si = 2,5 (alliage *X A 750* de l'*Alcoa*)

Sn = 6,5 ; Cu = 1 ; Ni = 0,5 ; Si = 1,5 (alliage *X B 80 S* de l'*Alcoa*).

3° Cd = 4 ; Si = 4.

Tous ces alliages sont employés à l'état coulé en coquille sous forme massive : coussinets, douilles, bagues ou, parfois, sur des coquilles en acier auxquelles ils adhèrent au moyen d'un étamage à l'alliage zinc-étain, ou au moyen de procédés spéciaux tels que le procédé Al-Fin qui consiste à immerger les garnitures en acier, préalablement décapées par sablage, dans un bain d'aluminium fondu. Il se forme ainsi un alliage superficiel Al-Fe sur lequel on peut couler l'alliage anti-friction à base d'aluminium. Ces alliages sont également employés sous forme de bandes laminées et cintrées ou roulées, de manière à constituer des demi-coussinets ou des douilles.

Le tableau XVII donne les caractéristiques mécaniques et physiques de quelques types d'alliages anti-friction à base d'aluminium employés en Amérique [7] [8] [9].

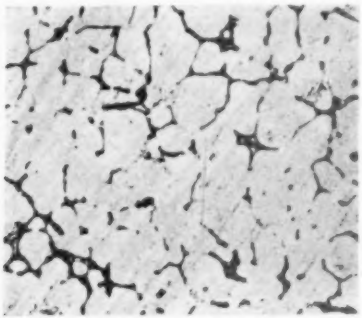


Fig. 47. — Alliage aluminium-étain-cuivre. Sn : 30 ; Cu : 1 ; Al : 69 %. Coulé en coquille. — Attaque HF 2 % (x 150).

D'après de récents travaux, dont ceux de Hunsicker et Kempf [8], la charge produisant le grippage passe, dans les mêmes conditions, de 1 à 9 lorsque la teneur en étain passe de 0 à 25 %. La résistance relativement basse à la fatigue des alliages Al-Sn est due à l'étain ; elle est en relation avec la finesse de la répartition de cet élément et elle dépend de la continuité de la matrice d'aluminium.

Au fur et à mesure que la teneur en étain augmente, la proportion du constituant intergranulaire à base d'étain s'accroît et, à partir de 20 %, celui-ci apparaît continu, même pour des conditions de refroidissement rapides. La micrographie de la figure 46 montre la structure d'un alliage à 30 % d'étain et 1 % de cuivre, brut de coulée en coquille.

L'addition de certains éléments, et notamment du cuivre, contribue à empêcher la ségrégation denditrique de l'étain. Les résultats d'essais de fatigue [10] sur des alliages à 30 % d'étain écrouis par laminage à froid montrent (Tableau XVII bis) qu'une teneur en cuivre de 1 à 3 % augmente considérablement la dureté et l'endurance après traitement thermique de trempe et de vieillissement.

TABLEAU XVII bis. — ESSAIS DE FATIGUE SUR ALLIAGES ANTI-FRICTION A BASE D'ALUMINIUM CONTENANT 30 % D'ÉTAIN (HARDY, LIDDIART, HIGGS ET CUTHBERTSON)

Composition	Traitement	Température d'essai	Résistance à la fatig. [1] kg/mm²	Dureté Vickers
Al = 70 Sn = 30	Ecroui et recuit 1 h à 350° C	20° C	2,5	22
		150° C	2,1	—
Al = 69 Sn = 30 Cu = 1	Ecroui ; chauffé 1 h à 500° C trempé et revenu 16 h à 165°	20° C	4,6	27
		150° C	3,2	—
Al = 67 Sn = 30 Cu = 3	Ecroui et recuit 1 h à 350° C	20° C	5,0	37
		150° C	3,2	—
Al = 67 Sn = 30 Cu = 3	Ecroui, chauffé 1 h à 500° C trempé et revenu 16 h à 165°	20° C	6,9	80
		150° C	3,8	—

(1) Pour 10^8 cycles en flexion rotative, à 5000 t/mn.

(7) M. Goret. Coussinets à base d'aluminium. — *Revue de l'Aluminium* N° 133 p. 155 (1947).

(8) D. B. Wood : Coussinets en alliages d'aluminium pour moteurs Diesel, Alcoa Digest, p. 1./5 (30 août 1950).

(9) H. Y. Hunsicker et L. W. Kempf. Alliages d'aluminium pour coussinets. *Quarterly Trans. of S. A. E.* Vol. 1 p. 6/29 (janvier 1947) — *S. A. E.* Journal t. 54 n° 10 p. 51 (1946).

(10) H. K. Hardy, E. Liddiart, J. V. Higgs et J. W. Cuthbertson. Coussinets à base d'alliages d'aluminium améliorés (Al-Sn et Al-Sn-Cu) *Metal Progress* p. 97 (octobre 1951).

Avec 30 % d'étain et 1 % de cuivre, on obtient un ensemble très acceptable des propriétés de résistance à la fatigue et de plasticité, qui peuvent être encore améliorées par l'emploi sous la forme de garnitures sur coquilles en acier.

A la suite de leurs perfectionnements récents, les alliages anti-friction à base d'aluminium sont caractérisés par une forte capacité de charge lorsqu'ils sont appliqués sur des coquilles en acier. Sous forme massive, leur limite élastique est basse et, par suite du fluage, leur emploi est exclu lorsque la température de service est élevée. L'application en couche mince sur support d'acier donne alors satisfaction et la limite de fatigue est du même ordre que celle des anti-frictions à base d'argent utilisés dans les mêmes conditions.

La capacité d'absorption des particules étrangères est considérée comme équivalente à celle des cupro-plomb et la résistance au grippage comparable à celle des anti-frictions à l'étain ou au plomb.

Les anti-frictions à base d'aluminium ont, comme avantages, une grande résistance à la corrosion par les huiles et une chaleur spécifique double de celle du bronze ; également, une conductibilité thermique très bonne. Par contre, le coefficient de dilatation élevé oblige à un jeu plus fort et à l'emploi en très mince épaisseur sur support d'acier. Néanmoins, les anti-frictions à base d'aluminium peuvent assurer un excellent service lorsque la température n'est pas excessive. Ils constituent, en tout cas, des alliages extrêmement économiques, surtout sous forme de bandes laminées et mises en forme.

ALLIAGES ANTI-FRICTION A BASE D'ARGENT

On a étudié en Allemagne, pendant la guerre [11], des alliages à base d'argent allié avec le plomb, l'antimoine, le cadmium et coulés en coquille, comparativement à l'argent déposé électrolytiquement, au cupro-plomb 70-30, à un antifriction Sn-Sb-Cu 80-10-10 et à un antifriction au cadmium-nickel.

Les courbes de dureté à chaud et les courbes d'échauffement au cours d'essais de frottement, dans les mêmes conditions de charge, sont données par les figures 48 et 49.

Les alliages argent-plomb et argent plomb-antimoine ont une résistance à l'échauffement et au grippage meilleures que celles de l'argent pur.

Les alliages à 2 % de plomb et 0 à 5 % d'antimoine ont, pour un échauffement donné, une capacité de charge supérieure au cupro-plomb et à l'argent non-allié.

Malgré leur prix, des alliages à base d'argent, à 3-4 % de plomb, ont été employés pendant la guerre sur des moteurs de chars américains et sur des moteurs d'aviation, par exemple *Pratt et Witney*, sous la forme de coussinets d'acier, avec argent plaqué par coulée et laminage.

(11) Vath. Coussinets à base d'argent. *Deutsche Luftfahrtforschung*, vol. II (1941), p. 384.

L'expérience a montré que la tenue des coussinets est meilleure quand l'argent est déposé électrolytiquement que lorsqu'on procède par coulée.

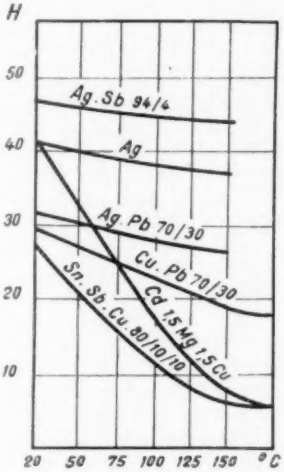


Fig. 48. — Duretés à chaud de l'argent et d'alliages d'argent, comparativement à d'autres alliages anti-friction (d'après Vath).

En Amérique, les procédés électrolytiques se sont très largement développés sous forme de dépôts d'alliages argent-plomb et argent-plomb-cadmium.

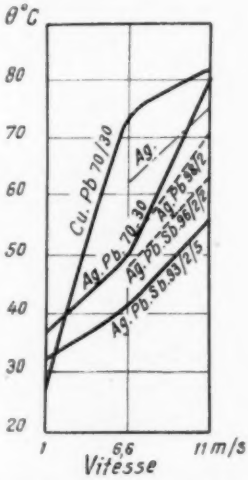


Fig. 49. — Courbes d'échauffement aux essais de frottement sous 90 kg/cm² de l'argent et d'alliages d'argent comparativement au cupro-plomb (d'après Vath).

Les dépôts électrolytiques anti-friction, leurs conditions d'obtention et leurs emplois seront étudiés ultérieurement.

(à suivre)

R. CAZAUD,
Ingénieur du Conservatoire national des Arts et Métiers,
Docteur de l'Université de Paris.

Le dépoussiérage dans les ateliers

La poussière est faite d'éléments solides dont la grosseur varie de 0 à 8 000 microns dans les locaux industriels.

Le classement peut se faire comme suit :

— Impuretés atmosphériques permanentes (air calme) : de 0 à 1 micron. (Ces poussières ne sont pas sensibles à l'attraction de la pesanteur. Elles suivent les mouvements browniens sous l'effet des chocs des molécules de l'air et n'obéissent pas à la loi de Stokes).

— Poussières visibles à l'œil nu : au-dessus de 10 microns.

— Poussières arrêtées par très bonne filtration : à partir de 0,3 microns.

— Poussières arrêtées par centrifugeage dynamique et pulvérisation : à partir de 1 micron.

— Poussières arrêtées par cyclone : à partir de 60 microns.

La poussière d'un diamètre inférieur à 1 micron est sans danger lorsque sa teneur est de l'ordre de celle de l'atmosphère calme des grandes cités : 0,0014 g par m^3. Au delà de cette teneur et de ce diamètre, toute poussière est plus ou moins nocive et il y a intérêt à l'éliminer de l'atmosphère tant pour des raisons de propreté que pour des raisons d'hygiène.

Au-dessus de 1 micron, les particules obéissent à la pesanteur. Dans un atelier, elles restent diffuses dans l'air pendant le travail, alors que cet air est plus ou moins en mouvement. Pendant la nuit, elles retombent et s'accumulent sur toutes les surfaces horizontales d'où elles se dispersent lors de la reprise de l'activité.

Ventilation mécanique

En bien des cas, on assure une ventilation par envoi d'air extérieur, cet air étant filtré par passage à travers des mousses métalliques visqueuses. En hiver, on « recycle » l'air intérieur pour ne pas refroidir le local et ce recyclage fait passer l'air à travers les filtres en question.

Cette disposition ne peut suffire pour assurer un dépoussiérage efficace dans le cas d'atelier où la poussière est produite par les machines mêmes.

Les poussières au-dessous de 5 à 6 microns sont mal retenues et, en poids, un filtre à éléments visqueux ne retient guère plus de 70 % des éléments solides entraînés par l'air. Compte tenu du brassage dû à la ventilation même, l'atmosphère respirée se trouve donc être uniformément empoussiérée à un taux qui risque de croître constamment.

Le phénomène est le même si on se borne à extraire simplement l'air des parties hautes du local, car cette extraction entraîne une introduction diffuse ou localisée par les interstices ou ouvertures naturels, d'où mouvements et diffusion sans bénéfice d'aucune filtration.

Principe général d'un dépoussiérage efficace

Pour être efficace, toute installation de dépoussiérage doit limiter l'espace dans lequel se dégage la poussière et capter celle-ci à sa source même.

Cette limitation s'effectue soit par capotage de l'outil de travail (meules abrasives fixes, tourets de polissage) soit, lorsque la chose est impossible, par cloisonnement approprié, polissoirs mobiles, meules suspendues (fonderies — ébarbage), sablage.

Dans certains cas, la poussière lourde provient de chocs (dépotage, dénoyautage, sablage...) et on ne peut que la capter en mettant son poids à profit : grilles mises en dépression par aspiration descendante.

Notons que d'autres installations peuvent être assimilées au dépoussiérage :

— Peinture au pistolet

— Aspiration de vapeurs nocives (cuves de trempage, d'électrolyse, etc...).

— Aspiration de sciures et de copeaux.

Applications dans un atelier

Toute aspiration de poussière s'accompagne d'entraînement d'air en plus ou moins grande quantité.

La poussière, en effet, même lorsque l'appareil producteur est parfaitement bien capoté, ne peut qu'être entraînée par l'air, celui-ci la prenant à une vitesse nécessairement supérieure à celle de sa chute ou, parfois, de son rebondissement sur une paroi (celle du capot).

L'air moteur est donc extrait de l'atelier par le ventilateur qui le met en mouvement. Trois solutions sont alors à envisager :

1° L'air et sa poussière sont rejetés au-dehors, l'air étant remplacé par de l'air extérieur pénétrant directement (refroidissement en hiver).

2° L'air est rejeté au dehors après avoir été débarrassé de la plus grande partie de sa poussière.

3° L'air est complètement débarrassé de ses poussières nocives et est renvoyé dans l'atelier même.

MOYENS DE DÉPOUSSIÉRAGE

Ces moyens peuvent être classés en cinq catégories distinctes :

a) Filtration

b) Précipitation électronique

c) Séparation par centrifugeage

d) Séparation hydrostatique

e) Arrêt par pulvérisation d'eau.

Nous allons décrire quelques dispositifs réalisés aux Etats-Unis.

1° *Filtration.* — Le tissu filtrant généralement employé se présente sous forme d'un papier spongieux disposé en plusieurs épaisseurs de 5 à 10 couches et disposé en accordéon sur une monture qui en augmente considérablement la surface *(Airmat, PL 24).* Le tissu employé peut être réalisé en soie de verre et, par conséquent, incombustible.

L'efficacité de ce tissu dépasse 95 % même à l'état neuf. On le change lorsqu'il est colmaté. Son prix est relativement faible et sa mise en place rendue facile par un appareil spécial.

2° *Electronisation.* — Les appareils de ce genre sont, soit statiques, soit à régénération automatique. Le principe est connu : l'air traverse d'abord une série de fils très fins (tungstène) sous haute tension qui ionisent les éléments solides lesquels vont ensuite se précipiter sur des lames maintenues à la tension inverse. Ces lames sont recouvertes d'un film d'huile adhésive.

Dans les filtres automatiques, ce sont ces lames qui, montées sur une chaîne sans fin, viennent périodiquement se débarrasser de leurs poussières et se réhumecter dans une cuve intérieure remplie d'huile.

Ce procédé électrostatique est combiné même avec le procédé de filtration, les filtres en tissu étant eux-mêmes maintenus à des polarités inverses de celles auxquelles les poussières ont été soumises. On obtient avec ces appareils des filtrations qui avoisinent 100 %.

3° *Centrifugeage.* — Le centrifugeage est réalisé dans des appareils dynamiques *(Roto-Clone* type *D).* Ces appareils sont des ventilateurs dont les aubes sont profondes et serrées avec galbe spécial. La poussière s'y trouve centrifugée et est précipitée dans un récipient où elle s'accumule en entraînant une légère partie de l'air, et cet air lui-même est recyclé dans l'appareil. Efficacité suivant la nature des poussières : 80 à 90 %.

Ce ventilateur de centrifugeage est parfois précédé d'un petit cyclone dit *Skimmer Precleaner* dans lequel l'air est introduit tangentiellement et d'où les poussières les plus lourdes s'échappent par une génératrice fendue.

Les poussières ainsi séparées sont précipitées dans un récipient annexe dont l'air est également recyclé comme pour celui du ventilateur.

4° *Séparateur hydrostatique.* — Ce séparateur est dit *Roto-Clone,* type *N.* Il est attelé à un ventilateur ordinaire, mais assurant une dépression assez importante.

Le séparateur proprement dit est composé de deux coffres emboîtés l'un dans l'autre, séparés en partie basse par un joint d'eau.

Dans le coffre central débouche la gaine d'air empoussiérée ; le coffre extérieur est relié à l'œillard du ventilateur et mis en dépression.

Le joint d'eau s'établit au niveau de deux aubages fixes galbés sinusoïdalement et de telle sorte que lorsque la dépression est maintenue dans le coffre extérieur, l'eau est mise en tourbillonnement continu entre ces aubages.

L'air empoussiéré est obligé de barbotter dans ce tourbillon d'eau, les poussières sont mouillées et disparaissent sous forme de boue qui tombe dans le fond de l'appareil. Ces boues peuvent être extraites au moyen d'une chaîne à râclettes à mouvement lent ou bien par robinet de purge.

Ce type de dépoussiéreur a un rendement qui dépasse nettement 95 % dans la plupart des cas.

Les filtres du type *PL 24* sont généralement employés lorsque l'on désire un dépoussiérage d'ordre industriel très poussé.

Les types électroniques permettent un dépoussiérage encore plus accentué et sont employés dans des hôpitaux ou dans des locaux industriels où s'effectuent des opérations de grande précision.

Les appareils à centrifuger dynamiques sont principalement employés dans les industries lourdes et utilisés pour arrêter les poussières avant rejet de l'air à l'extérieur.

Le *Roto-Clone* hydrostatique type *N* peut être employé dans la plupart des industries. Il permet de rejeter directement l'air dépoussiéré dans les ateliers, dans le cas d'industrie lourde telle que la fonderie, car la teneur en fines poussières de l'air ainsi nettoyé ne dépasse pas un taux acceptable.

Pour les ateliers de mécanique de volume restreint, et où la ventilation naturelle est faible, ce type d'appareil permet également le rejet dans l'atelier de l'air dépoussiéré, mais après passage à travers des filtres du type « mousse métallique visqueuse » qui retiennent le restant des fines poussières non arrêtées par le *Roto-Clone.*

Ces divers appareillages se font soit pour des installations collectives, soit pour des installations individuelles et, dans ce dernier cas, il est intéressant

de signaler qu'il existe des *Monoblocs dépoussiéro-filtreurs*, permettant d'équiper plusieurs tourets de polissage ou plusieurs meules abrasives et dont l'encombrement est suffisamment faible pour qu'ils puissent être placés près des outils eux-mêmes.

Ces monoblocs du type *Roto-Clone N*, complètés par filtres à mousse métallique visqueuse dont le colmatage est très lent, puisque l'air qui y passe se trouve débarrassé de la quasi-totalité de ses poussières, offrent le grand avantage de maintenir l'air intérieur en parfait état de pureté sans entraîner aucun refroidissement en hiver.

J. MICHAUT,
Ingénieur E.C.P.
Ingénieur aux Ets Tunzini.

Forets au carbure pour trous profonds [1]

De l'utilisation des forets au carbure résulte une augmentation considérable de la production parce que ces outils se prêtent à de fortes avances, nécessitent beaucoup moins d'affûtages, donnent des copeaux épais et courts donc faciles à évacuer, produisent des trous lisses, précis et avec un minimum d'excentrage, et, enfin, permettent de faire en une seule opération des trous qui en nécessitent plusieurs lorsqu'on emploie l'acier rapide.

Les forets à embouts de carbure peuvent être divisés en deux types : les forets à embout monobloc (fig. 1)

FIG. 1. — Foret avec embout en carbure massif.

et les forets à baguettes d'usure (fig. 2 et 3). La première catégorie englobe généralement les forets de 6

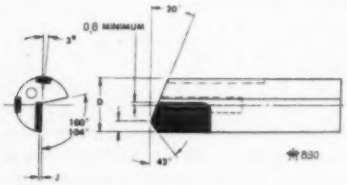


FIG. 2. — Type avec lame et barrettes d'usure brasées.

à 16 mm. L'embout massif est, dans ce cas, brasé à l'extrémité d'une queue en acier.

Les forets à barrettes comportent une lame et deux barrettes de carbure. Une de celles-ci est fixée à 90° et l'autre à 183° en arrière de l'arête coupante. L'emploi du foret de la figure 2 s'étend généralement de 8 à 25 mm et il se monte sur les mêmes tubes supports que ceux utilisés pour le foret à embout massif de la figure 1. Les mises de carbures sont également fixées par brasage. Cet outil est plus facile à fabriquer que le foret à embout massif ; on trouve en effet dans le commerce des sections se rapprochant des dimensions de la lame et des barrettes. Le foret à barrettes défini par la figure 3 possède l'avantage d'être plus facile à manier, particulièrement lors de l'affûtage, du fait que le foret proprement dit est amovible ; il convient au perçage de trous de diamètres allant de 25 à 75 mm.

Les diamètres des deux types de forets à barrettes sont rectifiés avec un cône vers l'arrière de l'ordre de 0,6 %. Après la rectification une dépouille longitudinale est pratiquée sur l'arrière de la lame à la dimension

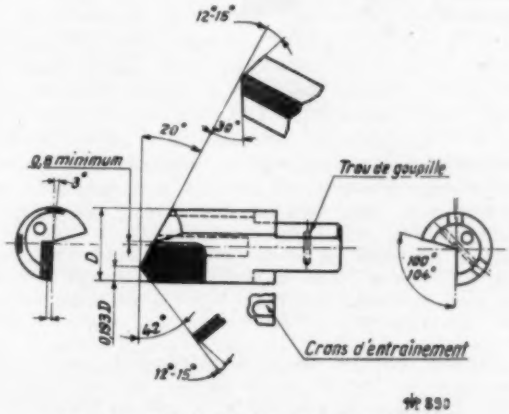


FIG. 3. — Tête détachable à barrettes d'usure.

du corps en acier en réservant simplement une bande *J* de la rectification cylindrique. La cote *J* varie de 0,8, pour un foret de 8, à 1,2 pour un foret de 75, et la bande ainsi réservée ne doit en aucun cas être touchée lors des affûtages.

Le diamètre extérieur du corps en acier doit être de 2 à 3 % plus faible que le diamètre nominal du foret. Le trou d'huile dans la queue des têtes démontables doit être contrepercé à un diamètre et sur une

(1) *The Iron Age.*

longueur suffisante pour recevoir le tube en cuivre d'amenée d'huile. Dans tous les cas, le porte-à-faux de la queue doit excéder le moins possible la longueur du trou à percer.

L'arête coupante doit être localisée entre le centre et 0,08 au-dessous de celui-ci, jamais au-dessus, sous peine d'engagement. La face coupante de la lame doit déborder de 0,4 mm environ de la face correspondante du corps en acier, pour éviter un ressaut sur lequel les copeaux peuvent s'accrocher.

Le fonctionnement satisfaisant de ce type de foret dépend, dans une large mesure, de l'établissement et du maintien d'angles de coupe et de dépouille corrects. Un meulage suivant les spécifications de la figure 4 donnera satisfaction dans la plupart des cas. Tous les meulages doivent être faits avec avance à la main et en utilisant les mêmes meules que celles qui servent ordinairement à l'affûtage des outils à mises de carbure. Pour dégrossir la dépouille sous l'angle de coupe extérieur à 42° le foret doit être tenu fermement à la main dans un vé incliné à 42°, la table étant inclinée sur l'horizontale de 12 à 15°. Pendant le meulage la main de l'opérateur doit faire tourner le foret dans le vé, comme on fait tourner un foret hélicoïdal, pour produire la dépouille excentrée de 12 à 15°.

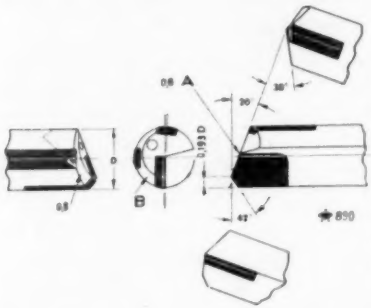


FIG. 4. — Angles de coupe et de dépouille des forets au carbure pour trous profonds. *A*, Dépouille plane de de 12 à 15° sous une bande de 0,8 dépouillée à 8°. — *B*. Dépouille excentrée de 12 à 15° sous une bande de 0,8 dépouillée à 8°

Pendant le dégrossissage de la dépouille sous l'angle de coupe de 20°, le vé est incliné, de cet angle, la table également inclinée de 12 à 15° sur l'horizontale et la face de la lame tenue parallèle à la table. Un montage simple peut être établi pour cette opération. La pointe de l'outil doit être localisée à une distance égale à 0,193 du diamètre extérieur, cela à partir d'une génératrice du cylindre. Une meule en carbure de silicium grain 60 doit être utilisée pour ces opérations.

Le meulage de finition de ces mêmes angles de 20 et 42°, mais à 8° de dépouille, peut être pratiqué avec les mêmes montages mais avec une inclinaison de la table de 8°. La largeur de la partie ainsi dépouillée doit être de l'ordre de 0,8 mm. Pour obtenir une arête vive, on utilise pour cet affûtage des meules-boisseau diamant de grain 100 à 150. Un rodage avec une meule diamant de grain 220 à 240 améliorera encore les qualités de coupe.

Le corps en acier derrière chacune des lèvres de la lame doit être dégagé à 30° (fig. 4), cela permet au liquide d'arrosage d'atteindre plus facilement les arêtes de coupe. Les affûtages intérieurs doivent être faits exclusivement sur l'extrémité. La face de la lame ne doit jamais être touchée, ce qui aurait pour effet d'augmenter le décalage de 0 à 0,08 en dessous du centre qui ne doit jamais être modifié.

On obtient les meilleurs résultats avec ce genre de forets en les utilisant sur des perceuses à canons standards. Un manomètre doit être placé sur le circuit d'huile en vue de l'opérateur qui doit vérifier si la pression est suffisante pour assurer l'évacuation régulière des copeaux. Le foret défini par la figure 4 se guide par lui-même dans son trou et n'a aucune tendance à dévier. Une cheminée de guidage montée dans la lunette-support de pièce est indispensable pour l'attaque qui doit se faire sur la pièce tournant à sa vitesse normale.

L'évacuation des copeaux est la fonction la plus importante du liquide d'arrosage. Celui-ci est forcé, au travers de la queue et du trou d'huile du foret, dans la gorge en forme de V pratiquée par le foret et retourne de là, par le conduit en V, en entraînant les copeaux. La pression d'huile varie entre 20 et 60 kg/cm², en rapport avec le diamètre du trou, sa profondeur et l'avance. Des huiles solubles et des huiles de coupe ont été utilisées mais de l'emploi des dernières résulte un copeau court, poli et roulé qui s'évacue facilement en même temps que le tranchant du foret se conserve en meilleur état.

Pour le perçage de l'acier, les vitesses de coupe à la périphérie s'étagent de 40 à 100 m/mn. Un travail nouveau doit être mis en route à des vitesses de l'ordre de 60 à 75 m/mn, qu'on fait varier dans l'un et l'autre sens jusqu'à ce qu'une balance acceptable soit obtenue entre la production et la durée de l'outil. Malheureusement, beaucoup de perceuses à canons sont établies de telle sorte que les vitesses maxima couvrent seulement la partie faible de la gamme indiquée, de sorte que les forets à mises de carbure ne peuvent être utilisés à leur plein rendement.

Les avances employées généralement s'échelonnent de 0,07 à 0,15 par tour de la pièce l'avance croissant dans le même sens que le diamètre des forets. Les barrettes d'usure durent plus longtemps si une légère rainure est pratiquée sur leur milieu et connectée à l'arrière avec l'arrivée d'huile. On a aussi observé que les fortes avances augmentent la tendance du foret à dévier.

Une lunette fixe sera placée avantageusement à peu près à mi-distance entre le chariot auquel est fixé le

tube porte-foret et le combiné guide de foret support de pièce. Si le foret « chante », ce qui peut résulter de

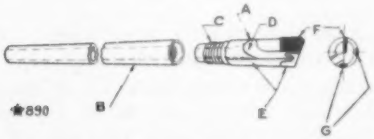


FIG. 5. — Ce type de foret court peut être employé en rotation Les caractéristiques de coupe sont les mêmes que pour les forets fixes en rotation mais les copeaux sont évacués par le centre de la queue au lieu de l'être entre celle-ci et le trou pratiqué par le foret.

A, Tête de perçage détachable à barrettes d'usure. — *B*, Queue porte-tête. — *C*, Filetages. — *D*, Sortie de l'huile et des copeaux. — *E*, Arrivée d'huile. — *F*, Extrémité coupante. — *G*, Barrettes d'usure.

vibrations de haute fréquence ou de broutage, on peut supprimer le bruit et ses causes, préjudiciables à la bonne tenue de l'outil, en poussant de petits coins de bois dur entre les touches de cette lunette et la barre porte foret. La pratique prouve que, lorsque le foret approche un diamètre de 60 mm, il est nécessaire de briser les copeaux produits, tant par l'angle de coupe de 42° que par celui de 20°. Ce résultat s'obtient en meulant ces deux tranchants en étages.

Les forets longs ne peuvent généralement pas être utilisés en rotation parce que de leur forme asymétrique et leur section relativement faible résultent des broutements et des bris. Ces inconvénients sont plus accentués encore aux grandes vitesses que permettent les forets à mises de carbures. Des forets tels que celui de la figure 5 peuvent être utilisés en rotation. Les caractéristiques de coupe sont exactement les mêmes que pour les forets fixes mais l'évacuation des copeaux se fait par le centre de la queue ce qui permet d'augmenter sensiblement le moment d'inertie à la torsion de celle-ci.

J. T.

Machine pour essais de carbures et liquides d'arrosage [1]

Cette machine a été étudiée par *The Mechanical Research Organisation* pour la mesure de l'usure de spécimens de carbure sous diverses charges avec utilisation de divers liquides d'arrosage.

Elle comporte six postes pouvant recevoir chacun trois spécimens de 3,175 mm de diamètre. Ceux-ci sont montés à 120° d'intervalle sur un support spécial rendu solidaire d'une broche verticale pouvant tourner librement et sur laquelle on peut appliquer la charge d'essai à l'aide de poids placés à l'extrémité d'un levier ayant un rapport de bras de 1/10. Ces poids peuvent transmettre aux spécimens une pression pouvant aller jusqu'à 2 000 kg/cm².

La pression peut être supprimée par l'action d'un levier à main relevant les broches supérieures à l'aide d'une came.

Cette charge applique les spécimens sur un disque de 75 mm de diamètre, en acier mi-dur, solidaire d'une broche verticale, placée à la partie inférieure et à laquelle un petit moteur peut imprimer une vitesse variable de rotation d'une valeur maximum de 60 t/mn correspondant à une vitesse linéaire de 13,5 m/mn. Le nombre de tours est enregistré, pour chaque broche, par un compteur placé à l'avant de la machine. A chaque spécimen correspond une buse d'arrosage de 0,8 mm de diamètre qui dirige, sur son extrémité, en contact avec le disque rotatif, un jet de liquide d'arrosage sous une pression de 4 kg/cm². Le rôle de celui-ci est d'emmener les résidus de rodage et d'agir comme lubrifiant et refroidisseur. Il passe au travers d'un filtre magnétique avant de retourner à la pompe. Comme on l'a indiqué au début, ce liquide peut être changé pour éprouver les qualités de lubrification et de refroidissement de divers produits et mélanges. La nécessité de discriminer ces deux qualités est la raison pour laquelle la vitesse de rotation est délibérément tenue faible.

L'effort de friction entre les spécimens et le disque est mesuré par deux leviers solidaires de chacun des supports de spécimens. L'un sort à l'avant et l'autre à l'arrière de la machine. Les barres sont supportées par des paliers spéciaux réduisant l'effort de frottement et leur extrémité aboutit à droite à un mécanisme qui met en rotation un disque gradué. La connection levier-barre se fait à l'aide d'une fourche pivotante portée par le premier et qui vient coiffer un collier solidaire de la seconde.

Pour éviter de démonter les spécimens en vue de leur mesurage, un outillage spécial a été construit. Il comporte un comparateur à cadran monté sur une plaque comportant une rainure en V. C'est le support de spécimen qui est démonté et renversé de façon que trois billes de 6 mm, qu'il porte à l'opposé des spécimens et dans l'intervalle de ceux-ci, viennent s'engager dans cette rainure.

J. T.

(1) *The Machinist.*

MÉTROLOGIE

MESUREUR MANUEL POUR COUCHES MINCES [1]

Dans les opérations de galvanisation, émaillage ou peinture, il est de toute nécessité de posséder un appareil simple pour la mesure de l'épaisseur des couches déposées. Lorsqu'il s'agit de mesurer des dépôts non magnétiques sur un support magnétique, on pense immédiatement à utiliser un aimant dont la force d'attraction varie avec l'épaisseur de la couche déposée.

Plusieurs appareils sont construits suivant ce principe. L'un d'eux se compose d'un aimant permanent cylindrique dont l'extrémité appuyant sur le dépôt à mesurer est sphérique ; il est relié à l'autre extrémité à un levier équilibré par un ressort spiral que l'on tend jusqu'à obtenir le décollement de l'aimant. La tension que l'on donne au ressort est ainsi proportionnelle à l'épaisseur de la couche. On peut mesurer avec cet appareil des épaisseurs allant jusqu'à 200 microns avec une précision, pour une épaisseur de plus de 5 microns, de ± 10 %.

Dans un autre type d'appareil l'aimant est décollé par un ressort de traction tendu par une vis micrométrique ; cette exécution permet la mesure d'épaisseurs de 0 à 100 microns avec une précision d'environ 10 microns.

Il est possible d'augmenter la sensibilité de l'appareil en utilisant des pièces polaires rapportées en matière non magnétique mais très perméable au champ de l'aimant. En effet, une différence de quelques dixièmes de millimètres dans l'épaisseur de la couche a peu d'influence sur le champ magnétique total ; par contre, les changements de la section traversée par le flux déterminent la sensibilité de l'appareil. Lorsque l'on utilise un aimant permanent la pièce polaire est saturée par le champ magnétique et les différences de section en fonction de l'épaisseur sont faibles ; par contre, en rapportant une pièce polaire non magnétique les différences de section sont beaucoup plus sensibles. La forme sphérique donnée à l'extrémité favorise ces variations ; elle permet, en outre, un léger écart de l'axe de l'aimant par rapport à la perpendiculaire au point de contact. La figure 1 représente les variations de longueur du ressort nécessaires pour obtenir le décollement du palpeur ; les courbes *a* et *d* se rapportent à des aimants permanents, la courbe *b* à un aimant avec pôle rapporté demi-sphérique de 6 mm et la courbe *c* à un aimant avec pôle rapporté sphérique de 10 mm. On voit nettement que pour une épaisseur de couche de 10 microns le ressort de l'appareil *a* varie de 5 mm soit 6,3 % tandis que le ressort de l'appareil *c* varie de 45 mm soit 56 %.

L'augmentation de la sensibilité est malheureusement incompatible avec une grande étendue du domaine des mesures possibles ; il faut donc rapporter des embouts

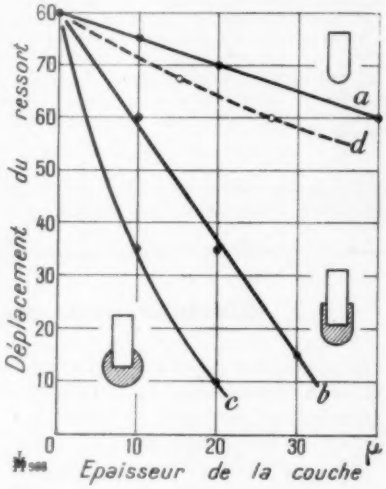


Fig. 1. — Variations de longueur nécessaires pour obtenir le décollement du palpeur.

possédant des champs magnétiques différents pour être à même de mesurer les différentes épaisseurs avec le maximum de sensibilité.

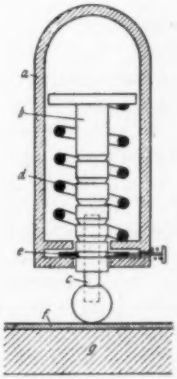


Fig. 2. — Coupe de l'appareil.

Construction et utilisation

La figure 2 montre l'appareil en coupe. Il se compose d'une enveloppe *a* et d'une tige graduée *b* portant

(1) *V.D.I.*

l'aimant *c* ; un ressort *d* maintient la tige *b* en position d'armement c'est-à-dire entièrement rentrée.

On pose l'appareil sur la pièce à mesurer et l'on tire sur l'enveloppe, le ressort se tend jusqu'à ce que sa pression soit égale à la force de l'attraction exercée par l'aimant, à ce moment la tige se décolle de la pièce et reste bloquée en position par le verrou *e*. Après lecture on libère le verrou et la tige revient en position d'armement. Les aimants sont interchangeables. En utilisant un aimant bi-polaire on renforce l'attraction exercée et élargit le domaine des mesures possibles de 0 à 1 mm. L'élément magnétique doit être aussi léger que possible car son poids (15 g) s'ajoute à la force d'attraction du système et il doit en être tenu compte dans le calcul du ressort.

La figure 3 indique les limites et la précision des mesures obtenues avec différents embouts. En abcisse sont portées les épaisseurs de couche et en ordonnées

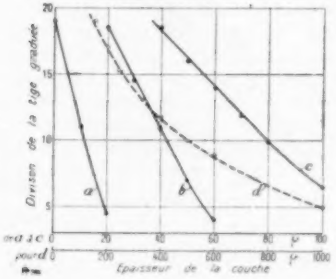


Fig. 3. — Limite et précision des mesures faites avec différents embouts.

les nombres lus sur la tige graduée. La précision obtenue est en moyenne de 10 %, c'est-à-dire qu'une variation de 10 % dans l'épaisseur de la couche décale la position de la tige graduée de une division.

Certains facteurs influent sur la précision de l'appareil. La perméabilité du support portant la couche est peu influente. Des essais entre des pièces en fonte et en acier montrent une différence de 10 %. Avec un embout sphérique de 10 mm la force d'attraction diminue pour une épaisseur du support inférieure à à 0,5 mm. Lorsque la surface portant la couche présente des irrégularités, celles-ci influent, naturellement, sur la précision de la mesure. On n'obtiendra pas le même résultat, pour une même épaisseur, en mesurant sur un angle aigu ou dans le fond d'une gorge étroite. Dans ce cas, il est recommandé d'étalonner l'appareil d'après le cas particulier. Pour cela, on pose l'appareil sur la pièce avant le dépôt de la couche et on étalonne avec des feuilles de cellophane ou d'aluminium d'épaisseur connue.

L'appareil décrit peut être utilisé à la mesure de couche de 0 à 1 mm d'épaisseur de dépôts de cuivre, zinc, chrome, nickel, peinture ou émail.

C. N.

MESURE DES EFFORTS DE COUPE AU MOYEN DE STRAIN-GAGES (1)

A l'occasion de recherches sur l'usinage de certains alliages, effectuées sous l'égide du Département de la Marine des U. S. A., on fut conduit à étudier un dynamomètre simple pour la mesure des efforts sur les outils de tour, les dispositifs existants, hydrauliques, électriques ou mécaniques étant compliqués et coûteux.

L'effort sur un outil de tour peut se décomposer en :

— effort longitudinal, parallèle au banc du tour, qui tend à plier l'outil vers la contrepointe pendant une opération normale de chariotage ;

— effort tangentiel, qui tend à déformer l'outil vers le bas ;

— effort radial, qui tend à repousser l'outil.

La valeur de ces composantes peut varier suivant la nuance du métal coupé, la forme de l'outil, l'affûtage, la vitesse de coupe, la profondeur de passe, l'avance, etc...

Un outil de coupe monté dans un porte-outil est une poutre cantilever et se déforme sous l'action d'efforts extérieurs. On applique des strain-gages (2) sur le corps de l'outil.

Le principe de cette mesure est connu : une résistance est fixée sur l'organe étudié — dans ce cas, l'outil de tour. La résistance forme un côté d'un pont de Wheatstone en équilibre. Quand l'outil se déforme, la résistance se déforme également ; cette déformation produit une variation de la résistance, ce qui détruit l'équilibre du pont de Wheatstone. On rétablit l'équilibre au moyen d'une résistance variable, qui peut être graduée en fractions de mm, ce qui permet la lecture directe de la déformation.

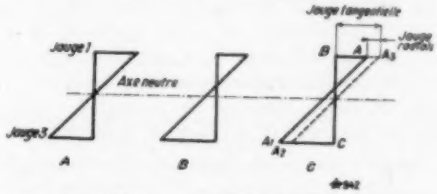


Fig. 1. — Efforts de coupe.
A, Effort tangentiel seul. — *B* et *C*, Combinaison d'efforts tangentiel et longitudinal.

Dans une opération de tour, si des efforts tangentiels seuls étaient appliqués à l'outil, des déformations égales, d'allongement dans la surface supérieure, de compression dans la surface inférieure, se produiraient (fig. 1 *A*).

(1) *Iron Age* Vol. 164, n° 13.

(2) A propos des extensomètres à fil résistant ou *strain-gages*, voir *La Technique Moderne*, t. XL, nos 3-4 (1er-15 février 1948) p. 41.

Si des efforts radiaux s'ajoutent aux efforts tangentiels, l'allongement est réduit et la compression augmentée d'une même quantité (fig. 1 *B*). Le plan de déformation nulle s'est déplacé au dessus de l'axe neutre (ligne $A A_1$ de la fig. 1 *C*). $A_2 B$ est la déformation due à l'effort tangentiel, et $A A_3$ celle due à l'effort radial.

De même, un effort longitudinal détermine des déformations : allongement et compression, sur les faces latérales de l'outil, et leur mesure permet une vérification de l'effort radial.

Le choix des résistances étalons dépend des dimensions du corps de l'outil. Le premier outil employé avait 17,5 mm de largeur et 25 mm de hauteur. Les résistances avaient 18 mm de longueur et 8 mm de

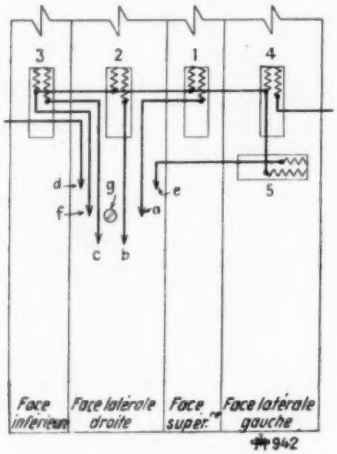


Fig. 2. — Disposition du dynamomètre avec la résistance de compensation de température fixée sur le corps d'outil.
a, b, c, d, e, Sorties des résistances étalons. — *f,* Prise commune.

largeur ; on dut donner à l'outil un porte-à-faux excessif, de 90 mm. Par la suite, on réduisit le porte-à-faux à 50 mm, grâce à l'emploi de résistances étalons de 6,5 mm de longueur et 2,5 mm de largeur.

La figure 2 montre la disposition des résistances.

La résistance 5 est destinée à compenser les variations de température. Elle doit être soustraite aux efforts. Elle était montée à l'origine sur la face gauche de l'outil, à angle droit par rapport aux autres résistances, mais on constata qu'elle subissait néanmoins une déformation et dans la seconde réalisation on la monta sur une pièce légère fixée de façon flottante et placée sous un couvercle qui protège toutes les résistances contre le contact des copeaux. De plus les résistances sont recouvertes d'une couche imperméable de vernis aux silicones.

Pour étalonner les résistances étalons, on fixa le porte-outil, avec l'outil en position normale, sur la table d'une machine d'essai de cinq tonnes. L'effort était transmis à la pointe de l'outil. La même opération avec le porte-outil tourné de 90° permit l'étalonnage des résistances mesurant les efforts longitudinaux.

La figure 3 représente les courbes d'étalonnage obtenues pour le premier dynamomètre ; l'application d'un effort tangentiel ne produit pas de distorsion des étalons longitudinaux ; au contraire, l'application d'un effort

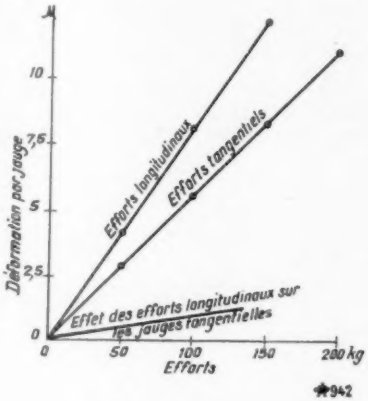


Fig. 3. — Courbes d'étalonnage du premier appareil. Effet des efforts longitudinaux sur les résistances mesurant les efforts tangentiels.

longitudinal produit une distorsion des étalons tangentiels, qui nécessite une correction (les dimensions du corps d'outil, permettant une déformation plus grande sous les efforts longitudinaux, expliquent cette distorsion).

On a constaté que le fait que le point d'application des efforts soit déporté par rapport à l'axe neutre est sans effet notable (moins de 1 %) sur la valeur des résultats.

La préparation de ce dynamomètre est simple. Il faut cependant prendre soin de monter toutes les résistances à la même distance du point d'appui, de les placer parallèlement, et sur l'axe de l'outil. L'observation des tolérances habituelles en mécanique est suffisante dans le montage des résistances.

La sensibilité provient du choix judicieux des dimensions du corps de l'outil, en rapport avec l'importance du travail de coupe.

Ce dynamomètre permet de façon simple, précise et peu coûteuse, la mesure des efforts sur l'outil, mesure qui présente un grand intérêt dans les recherches relatives à l'usinage et à l'usinabilité.

C. T.

SOUDAGE ET OXYCOUPAGE

SOUDAGE, BRASAGE ET SOUDAGE A L'ÉTAIN DE MÉTAUX REVÊTUS D'AUTRES MÉTAUX [1]

C'est l'acier qui est le plus couramment recouvert de couches protectrices d'autres métaux. Les autres métaux de base ne seront cités que s'ils sont largement utilisés ou s'ils présentent un intérêt particulier au point de vue du soudage.

Soudage à l'étain

Les alliages de métaux tendres utilisés fondent suffisamment bas pour ne pas affecter les couches de protection. Les points importants sont l'action des flux de soudure et la capacité de la soudure à mouiller et à s'allier au revêtement.

L'étamage électrolytique convient bien pour la soudure. On peut employer un flux non corrosif, par exemple la résine. Le revêtement doit avoir une épaisseur minimum qui doit être plus forte si le soudage doit se faire plusieurs mois après le dépôt. Par exemple, l'épaisseur minimum est de 2,5 microns si le soudage est fait immédiatement et de 6 microns si on veut souder après plusieurs années.

L'étamage au bain fondu est le revêtement idéal pour la soudure tendre. Si le dépôt est suffisamment épais (13 microns au minimum) on peut souder des pièces assemblées sans apport supplémentaire de métal. Une nouvelle méthode de fabrication de fer blanc par dépôt électrolytique suivi d'une fusion de la couche donne des dépôts très minces (0,8 microns) et se soudant aisément, même après un stockage prolongé.

Le revêtement électrolytique étain-zinc récemment mis au point en Angleterre se soude bien à condition d'utiliser une soudure sans antimoine.

L'acier galvanisé ou zingué électrolytiquement se soude avec une soudure sans antimoine, mais il faut un flux actif, par exemple le chlorure de zinc. *L'acier cadmié électrolytiquement* se soude moyennement bien avec une soudure sans antimoine et du chlorure de zinc comme flux. Sur acier, la couche de cadmium doit avoir au moins 8 microns d'épaisseur.

L'acier nickelé se soude bien en utilisant un flux à base d'acide phosphorique. Pour souder *l'acier chromé*, il faut dissoudre le chrome avec un flux composé de chlorure de zinc et d'acide chlorhydrique et mettre le métal sous-jacent à nu.

Le cuivrage et l'argenture électrolytique permettent le soudage avec des flux non corrosifs. Il faut cependant que le revêtement ait une certaine épaisseur, au moins 8 microns.

(1) *Steel Processing.*

Brasage

Il est recommandé de faire les recouvrements sur les pièces après brasage, car les températures de brasage assez élevées (600 à 1 100° C) risquent de détériorer le dépôt. Cependant, il se peut que le fait qu'une seule des pièces à assembler soit plaquée, ou bien d'autres considérations, rendent nécessaires le brasage sur tôle revêtue.

Dans ce cas il faut s'assurer que la température de brasage est inférieure au point de fusion du revêtement ou de tout alliage qui pourrait se produire entre le métal de base et le revêtement.

De toutes façons, on ne peut pas retenir, pour les pièces à braser, les revêtements de zinc, plomb, étain ou cadmium.

Sur *nickelage électrolytique*, il est recommandé d'utiliser la brasure à l'argent. Le cuivre pur n'est pas indiqué, car il s'allie au nickel.

Le *chromage électrolytique* ne convient pas ; il faut commencer par éliminer le chrome à l'emplacement du joint.

Sur *cuivrage électrolytique*, la brasure se fait bien. Dans la brasure au cuivre de l'acier, on utilise quelquefois le cuivrage électrolytique comme moyen pour introduire le cuivre de brasure dans l'assemblage.

Sur *argenture électrolytique*, on peut braser. Quand le métal de base est un alliage de cuivre, il faut maintenir la température en-dessous de 780° C, point de fusion de l'eutectique argent-cuivre.

L'argenture permet de braser au four des éléments en feuilles minces de cuivre. Il suffit d'argenter les pièces, de les assembler et de les chauffer juste au-dessus du point de fusion de l'eutectique.

Soudage autogène par fusion

Cette méthode de soudage, au chalumeau ou à l'arc, se faisant à haute température, entraîne nécessairement la fusion ou la détérioration, au moins locale, de la couche protectrice.

Soudage par résistance par points

Pour qu'il soit possible, il faut que la couche soit conductrice. Les revêtements tels que : phosphatation, bronzage, etc... ne permettent pas le soudage.

Le soudage est possible avec les revêtements métalliques, à condition qu'ils soient d'épaisseur uniforme. Il est désirable qu'ils soient minces.

Dans le cas d'une production industrielle il faut aussi tenir compte de l'encrassement des électrodes de la machine à souder. Un encrassement trop rapide se

traduit par des soudures défectueuses et des frais élevés de nettoyage et de remplacement des électrodes.

A titre de comparaison, sur acier doux, une électrode peut faire avant réusinage de 1 000 à 9 000 points.

L'acier étamé au bain fondu ou électrolytiquement se soude bien si l'épaisseur est inférieure à 8 microns. Cependant, l'étain colle sur l'électrode qui doit être nettoyée tous les 50 ou les 100 points. L'électrode en dôme, plus facile à nettoyer, est préférable à l'électrode à bout aplati. L'électrode à bout rapporté en molybdène évite le collage et permet de faire plus de 1 000 points.

Le *zingage électrolytique* sur acier est le revêtement le plus facile à souder, à condition qu'il soit uniform» et d'épaisseur inférieure à 8 microns. L'électrode à cône tronqué est préférable ; elle permet de souder 1 800 points.

L'acier galvanisé ne convient pas pour des fabrications de série, car il faut nettoyer l'électrode tous les 50 points.

Le *revêtement électrolytique étain-zinc* se soude aussi aisément que le zinc électrolytique et dans les mêmes conditions. *L'acier cadmié électrolytiquement* se soude assez bien, l'encrassement des électrodes est cependant assez rapide ; il faut les remplacer au bout de 400 points.

L'acier nickelé se soude sans difficulté, mais si la couche de nickel est épaisse, la soudure est fragile. Pour éviter cet inconvénient, il est recommandé de limiter l'épaisseur de nickel à 8 microns. *L'acier chromé* se soude bien si le dépôt électrolytique possède une bonne adhérence. Le soudage a pour effet d'altérer l'aspect de la pièce.

Soudage par projection

Du fait que, dans ce procédé, plusieurs points sont faits simultanément, il est difficile, même sur acier nu, d'obtenir des soudures uniformément solides. Le revêtement ne peut qu'accroître l'irrégularité. Aussi, est-il recommandé de n'appliquer ce soudage par projection qu'aux revêtements donnant d'excellents résultats au soudage par points.

En revanche, les empreintes sont beaucoup plus faibles qu'en soudage par points ; le revêtement sera donc beaucoup moins altéré.

Soudage à la molette

Le soudage continu à la molette est principalement utilisé pour fabriquer des récipients pour lesquels l'étanchéité est plus importante que la résistance mécanique. D'ailleurs, cette résistance est invariablement supérieure à celle du métal soudé.

La plupart des aciers revêtus convenant au soudage par points peuvent être soudés à la molette d'une manière satisfaisante. La tôle étant plus chaude qu'avec le soudage par points, le revêtement est généralement détruit le long du cordon. L'encrassement sur les molettes est moins sensible que sur les électrodes.

Soudage par approche

Peut se faire sur n'importe quel revêtement ; celui-ci est invariablement détruit ou endommagé sur une grande surface. Il est recommandé de faire le revêtement après soudage et rabotage du cordon.

Conclusions

Pour *le soudage à l'étain* c'est la couche protectrice d'étain qui convient le mieux.

Pour le *brasage*, il est préférable, sauf exception, de faire le revêtement après le brasage.

Dans le cas de *soudage par résistance*, un certain nombre de revêtements conviennent, le meilleur étant le zingage électrolytique.

R. J. B.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE SOUDAGE DE L'ALUMINIUM

Une des difficultés essentielles qui limite l'emploi de l'aluminium et de ses alliages, en particulier, sous forme de conducteurs électriques, réside dans la difficulté de l'étamage et du soudage de ce métal. Cette difficulté est due à la présence à sa surface d'une couche d'alumine, que l'on peut très difficilement faire disparaître à l'aide d'un solvant convenable, mais qui se reforme très rapidement, dès que l'action de ce solvant a cessé.

Un nouveau procédé de soudure et d'étamage étudié aux Etats-Unis, et mis au point dans les laboratoires *Lockheed*, présente la particularité originale d'être basé uniquement sur des principes physiques et mécaniques, et de n'avoir recours à aucun composé chimique. Il est également utilisable pour l'acier inoxydable, les métaux chromés, et, en général, pour toutes les surfaces, métalliques ou non, dont la soudure et l'étamage sont malaisés.

Le principe adopté consiste à employer un fer à souder dont l'extrémité n'est pas fixe, mais constamment en vibration, à une fréquence ultra-sonore. La percussion continue de la surface du métal permet de détruire complètement la couche d'oxyde recouvrant l'aluminium, et d'assurer l'étamage, avant qu'une nouvelle oxydation puisse avoir lieu.

Ce procédé a été appelé par les Américains : *Sonodizing*, c'est-à-dire : traitement par le son. On évite ainsi l'emploi de matières décapantes, à condition de prendre les précautions nécessaires pour éviter la corrosion du métal, au moment de l'opération.

La mise en vibration du fer à souder a posé des problèmes mécaniques et électriques assez complexes. En

principe, l'entraînement aurait pu être assuré par des méthodes magnétiques, pneumatiques, piézo-électriques, ou à magnétostriction.

Il fallait réaliser un appareil avec un élément vibrant pouvant supporter l'immersion dans le métal fondu, et l'emploi direct comme fer à souder, ce qui exigeait une certaine énergie mécanique. Les déplacements sont très limités, et de l'ordre de 1/100 de mm, mais il faut néanmoins prévoir une énergie suffisante pour une action efficace sur le métal, en tenant compte du faible rendement de transmission d'un dispositif de ce genre.

L'entraînement électro-magnétique ne peut guère être utilisé qu'à basse fréquence ; le rendement de l'entraînement pneumatique est extrêmement faible, et les vibrateurs à cristal de quartz n'auraient pu supporter les variations brusques de température se produisant au cours de l'opération.

On a eu recours au procédé original d'entraînement par magnétostriction, phénomène consistant dans une réaction mécanique et reversible des corps magnétiques contre les forces magnétiques. Ces principes permettent de résoudre de nombreux problèmes de liaison entre les oscillations mécaniques et les oscillations électriques.

Le fer s'allonge ainsi, et se rétrécit, dans un champ magnétique, et le phénomène inverse se produit pour le nickel ; si l'on fait passer un courant alternatif dans un enroulement à noyau de fer, on obtient des vibrations du noyau en supprimant la liaison magnétique.

Dans l'appareil à souder, on utilise un oscillateur à lampes à vide accordé sur une fréquence de 7 000 à 70 000 hertz, du type Pierce, et la gamme effective de fréquences utilisées s'étend jusqu'à 50 kilohertz. Les amplitudes des vibrations varient de 1/1 000 à 1/100 de mm ; la température de fonctionnement de l'appareil est limitée par le point de Curie du métal, mais la température de l'extrémité du fer peut être maintenue à environ 400°, pendant de courts intervalles (fig. 1).

Le générateur à magnétostriction utilisé pour l'entraînement du fer comporte ainsi 4 amplificateurs de 50 watts à lampes à vide, avec combinateur permettant de choisir les différentes liaisons de sortie, un bloc de capacités de charge, et un oscillateur pouvant être accordé jusqu'à 70 kilohertz, et agissant sur le dispositif d'entraînement à magnétostriction.

Une partie de l'élément vibrant est placée dans un tube de nickel ; un blindage de cuivre évite les réactions mutuelles des effets de magnétostriction et des phénomènes magnétiques. Le fer à souder consiste dans une tige d'acier inoxydable, soudée à l'extrémité du tube de nickel ; il est chauffé par un enroulement en fil de nickel-chrome placé sur un tube.

Pour mettre en marche l'appareil, l'oscillateur est d'abord accordé, de façon à assurer l'intensité maximum de vibration, et on règle l'intensité du champ de la bobine de polarisation, de façon à obtenir l'effet de magnétostriction maximum.

La température de fonctionnement nécessaire est réalisée au moyen de la résistance de chauffage ; la soudure est appliquée sur le fer et sur le métal à étamer ; il se

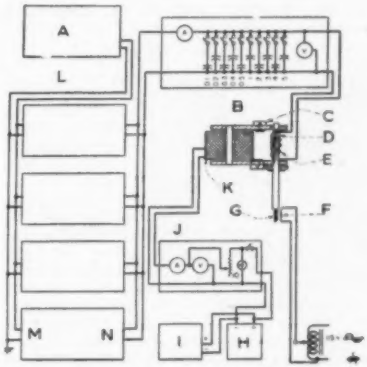


Fig. 1. — Disposition générale d'un appareil de soudage de l'aluminium par fer vibrant à fréquence ultrasonore entraîné par magnétostriction.

A, Oscillateur. — *B*, Entrainement à magnétostriction. — *C*, Bobine de blindage. — *D*, Tube en nickel. — *E*, Bobine de magnétostriction. — *F*, Résistance de chauffage. — *G*, Fer vibrant à fréquence ultrasonore. — *H*, Batterie de 24 *V*. — *I*, Chargeur. — *J*, Réglage de la polarisation. — *K*, Bobine de polarisation. — *L*, Amplificateur. — *M*, Entrée. — *N*, Sortie.

produit un sifflement et un bruissement intense sous l'action des vibrations rapides de l'extrémité de l'outil, ce qui permet à l'opérateur, avec un peu d'habitude, de vérifier rapidement la qualité du travail.

Il suffit généralement de deux ou trois passages du fer vibrant pour assurer un étamage très satisfaisant ; s'il y a lieu, un nettoyage de la surface du métal peut être réalisée en remplaçant le fer ordinaire par une brosse métallique, qui permet d'atteindre toutes les aspérités et les creux de la surface.

Des essais ont été faits en faisant varier la fréquence des vibrations, et en la réduisant à une valeur de l'ordre de 8 à 10 kilohertz, suivant la nature de la surface à traiter. En général, l'acier inoxydable est plus facile à étamer si l'on ajoute un peu de cadmium à la soudure, il en est de même pour les métaux chromés. Le même fer a permis de métalliser de la résine synthétique, avec du zinc, du cadmium ou de l'aluminium.

Ce procédé est déjà employé industriellement dans l'industrie aéronautique ; il permet de traiter des câbles et des fiches et d'assurer d'excellents contacts, d'assembler des tubes et des chassis en dural, de rendre conductrices les surfaces d'aluminium et de rendre ainsi de grands services dans un très grand nombre d'applications de l'aluminium et de ses alliages.

P. H.

LE MATÉRIEL INDUSTRIEL MODERNE

Nous poursuivons ci-dessous la description de machines et de matériel récents dont la plupart ont été présentés à la Première exposition européenne de la Machine-Outil.

LEON HURE

La société **Léon Huré** présentait cette année quatre machines à fraiser universelles ou verticales à console, ainsi que le prototype d'une grosse machine à fraiser circulaire **Pan Hydrotor.** On pouvait voir également sur son stand la maquette d'une nouvelle machine à fraiser latérale qui nous semble être une exclusivité dans ce domaine.

Les quatre premières fraiseuses sont du type **K** à console, de dimensions diverses, dont les courses longitudinales peuvent aller de 900 à 1 300 mm, avec une course transversale unique de 700 mm. Cette dernière cote est exceptionnelle pour des fraiseuses à console. Nous avons remarqué le modèle **KU 5**, rehaussé, sur la demande de la Cie Air-France, pour atteindre une capacité sous broche de 750 mm. Une des particularités de ces machines de type universel est la possibilité, en position de fraisage horizontal, d'escamoter complètement la tête dans un évidement du bâti, laissant ainsi disponible toute la capacité de la machine. D'autre part, le chariot porte-fraise constitue une unité nettement indépendante du reste de la machine, avec son moteur et sa boîte de vitesses propres. Il en est de même pour la boîte d'avances, formant bloc-moteur aisément démontable.

La fraiseuse verticale **KVP 3** (fig. 1) est semblable, exception faite de la tête qui ne possède ni pivotement, ni coulissement de la broche, et qui est munie d'un cône standard américain 50

Fig. 1. — Fraiseuse verticale *KVP 3 Léon Huré.*

et d'un dispositif permettant l'emploi de fraises de très grand diamètre. Cette fraiseuse a un moteur de broche de 8 ch et un moteur d'avances de 3,5 ch.

Mais l'attention se portait surtout sur le prototype de fraiseuse circulaire **Pan-Hydrotor** (fig. 2). Le déplacement radial de la broche, commandé par un reproducteur, permet de fraiser n'importe quel contour, qu'il soit en ligne brisée ou en ligne droite au lieu des simples surfaçages permis jusqu'ici par les fraiseuses à plateau tournant. Les techniciens du fraisage ont remarqué la performance réalisée au cours de l'Exposition par la **Pan-Hydrotor**, surfaçant des blocs d'acier à 80 kg de 200 mm de largeur, avec une profondeur de passe qui a été poussée à 9,5 mm à l'avance de 1 400 mm/mn. De plus la fraise nécessaire est d'un diamètre sensiblement plus petit que pour des machines capables d'un travail approchant.

Fig. 2. — Fraiseuse-raboteuse circulaire *Léon Huré «Pan-Hydrotor».*

Aux avantages de construction des fraiseuses circulaires : travail continu évitant les temps morts, glissière de table protégée en permanence, assise parfaite de celle-ci, suppression de la torsion de la vis donnant une avance par à-coups pour les travaux pénibles —, la **Pan-Hydrotor** ajoute d'autres innovations. Citons, par exemple, le système de reproduction en ligne droite supprimant le manque de rigidité entre le palpeur et le cylindre hydraulique des fraiseuses à reproduire connues, la situation du gabarit en dehors de la table de travail, laissant ainsi le maximum de place pour le bridage des pièces, la rigidité de structure grâce aux trois colonnes triangulées, le chariot porte-broche qui n'est jamais en porte-à-faux, la commande par gros pignons à chevrons à flancs rectifiés pour le travail sur métaux durs, l'élimination automatique des copeaux, etc.

Citons, en terminant, quelques caractéristiques de la **Pan-Hydrotor** : le diamètre de table est de 1 500 mm et elle est commandée par un moteur de 7,5 ch. La puissance maximum du moteur de la broche atteint 43 ch, et celle-ci dispose de 15 vitesses de 49 à 2 960 t/mn, de 75 mm de course, avec

un déplacement radial de 300 mm pour reproduction hydraulique et 550 mm pour reproduction mécanique. La capacité sous broche est comprise entre 75 et 625 mm et le poids total est d'environ 13 tonnes.

D. Y. G.

CERUTI

L'aléseuse **Alematic** de l'**Officine Meccaniche Ceruti**, type **AL-2** (fig. 1) permet de reproduire exactement un nombre indéfini de fois des pièces ayant plusieurs alésages dont les entraxes doivent être rigoureusement respectés, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des montages ou des outillages

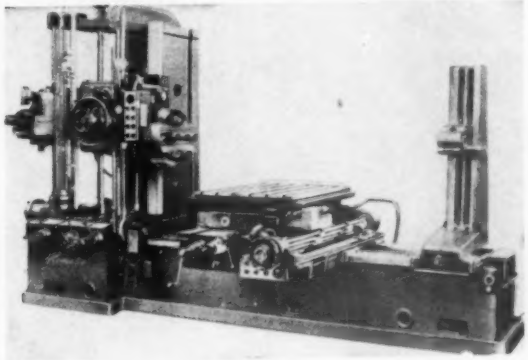


Fig. 1. — Aléseuse *Alematic Ceruti AL-2*.

spéciaux. La machine peut être employée comme une aléseuse universelle normale, quand le positionnement automatique des alésages n'est pas nécessaire. Ses caractéristiques ne changent pas, en dehors de la mise en place automatique des trous à aléser.

Dans le passage d'une position d'alésage à la suivante, les déplacements rapides, jusqu'à 1 m sont commandés par moteurs électriques. La fin de course jusqu'aux butées est commandée hydrauliquement avec déclenchement en fin de course du blocage hydraulique des mouvements transversal et vertical. On peut obtenir 15 positions diverses d'alésage sur des coordonnées indépendantes. Si les positions sont alignées, le nombre de positions peut être porté à 225. Sur la machine du type AL-3 à broche de 90 mm, ce nombre peut atteindre 441. L'aléseuse Alematic possède cinq moteurs électriques, d'une puissance totale installée de 17 ch, le moteur principal étant de 7 ch, et les deux moteurs d'approche de 3 ch. Les deux pompes ont un moteur de 2 ch.

La broche, d'un diamètre de 75 mm, a un déplacement axial de 600 mm en une course, ou de 900 mm en deux réglages. La distance maximum de son axe à la surface de la table est de 900 mm avec avances automatiques, et elle possède 27 vitesses de rotation allant de 5 à 1 000 t/mn, 47 avances longitudinales et 48 verticales. Le plateau, de 480 mm de diamètre, a 9 vitesses, de 5 à 80 t/mn, et la distance maximum entre plateau et lunette peut atteindre 2 000 mm. La table pivotante, de 920 mm au carré, a un déplacement transversal avec avances automatiques de 750 mm, et 48 avances transversales et longitudinales.

D. Y. G.

LES VIS P.S.W.

Les boulons à six pans extérieurs et les vis à six pans intérieurs **P. S. W.** ne sont pas décolletés, mais formés à froid. Les filetages sont également laminés à froid avec des tolérances de contrôle très strictes répondant aux normes de la Société suisse des constructeurs ainsi qu'aux normes allemandes DIN 267.

Qu'il s'agisse de boulons à six pans extérieurs ou de vis à six pans intérieurs à collerette lisse ou striée, avec filetage total de la tige, avec partie lisse, avec chanfrein, il est

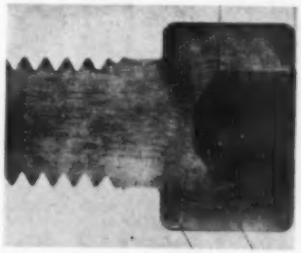


Fig. 1. — Coupe d'une vis à six pans intérieurs *P. S. W.* formée à froid sans arrachement de copeaux et ne présentant pas de sectionnement de la structure.

reconnu que le matriçage à froid donne des valeurs de résistance à la fatigue beaucoup plus considérables que le décolletage même avec des qualités d'aciers donnant toute garantie (fig. 1 et 2). En effet, le boulon ou la vis avec tête et filets taillés possèdent fréquemment des arêtes vives causant de fortes tensions sur des lignes d'écoulement du métal coupé

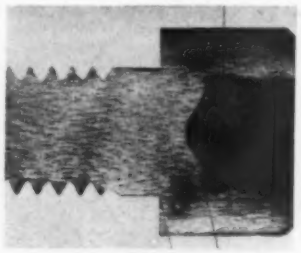


Fig. 2. — **Vis à six pans intérieurs décolletée, réalisée avec enlèvement de copeaux et montrant la rupture de la structure.**

par la taille, risquant d'amener des ruptures de la tête et des arrachements de filet. Dans le cas des vis à six pans intérieurs, le décolletage amène les mêmes défauts et le matriçage du six pans intérieurs ajoute aux risques d'amorce de rupture.

Les vis **P. S. W.** sont fabriquées en trois qualités qui donnent respectivement :

— 6 S : 90 kg/mm².
— 10 K : 120 kg/mm².
— 12 K : 140 kg/mm².

La formation du filet par laminage assure, en même temps qu'une précision absolue, une parfaite régularité du filet permettant d'éviter les points durs qui se rencontrent fréquemment dans les vis fabriquées par empreinte, quelquefois dans les vis décolletées et presque toujours dans les vis faites à la filière. Ces caractéristiques, acquises grâce à l'énorme compression de la matière utilisée, donnent une grande dureté de flanc de filet et une résistance à l'usure considérablement accrue. Un contrôle sérieux vérifie, pour chaque lot de fabrication, les valeurs suivantes : résistance à la traction, allongement, ténacité (essais de frappe de la tête), résistance à la torsion (essais d'arrachement), contrôle des dimensions. Le contrôle final est effectué à 100 % donnant ainsi toute garantie sur les productions livrées.

L'utilisation de la vis à six pans intérieurs permet des réalisations mécaniques d'une présentation bien meilleure, permettant en outre une simplification des pièces à fixer, un moindre encombrement et une économie sensible de matière

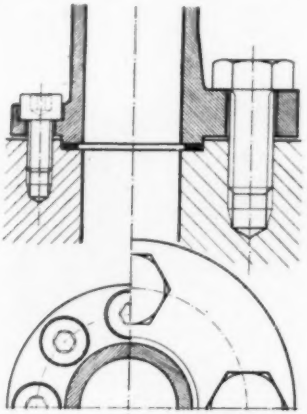


Fig. 3. — Utilisation des vis à six pans intérieurs comparée avec celle des boulons à six pans extérieurs.

(fig. 3 et 4). Le boulons à six pans exige un débattement plus grand pour permettre l'introduction d'une clef de serrage, tandis que la vis à six pans intérieurs n'exige qu'une broche beaucoup plus petite, plus robuste, ne risquant pas d'échapper. La figure 3 donne un exemple de l'amélioration apportée.

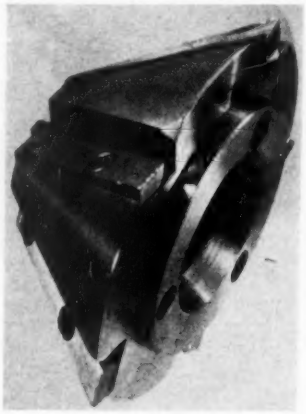


Fig. 4. — Exemple d'emploi des vis *P. S. W.* à six pans intérieurs.

Les vis à six pans intérieurs permettent d'établir des surfaces unies dont le nettoyage est rendu plus facile. On constate également, en particulier dans le cas de démontages fréquents, l'absence d'usure des pans intérieurs, ce qui n'est pas le cas des six pans extérieurs et, **a fortiori**, des vis fendues nécessitant l'emploi d'un tournevis.

D. Y. G.

AFFUTEUSES ET RECTIFIEUSES LIZZINI

L'affûteuse universelle **Velocetta**, construite par les ateliers **Lizzini**, permet la remise en état d'outils même de grandes dimensions. D'encombrement réduit, rapide et simple, elle possède les possibilités de machines beaucoup plus importantes. La meule peut prendre n'importe quelle position, la course du chariot étant de 260 mm, la distance entre pointes 270 ou 525 mm et la hauteur de pointes 100 mm, avec augmentation possible. **Lizzini** construit également des rectifieuses de

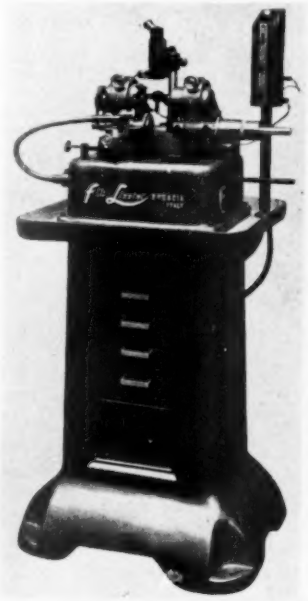


Fig. 1. — Rectifieuse de précision *Lizzini Trilscop.*

haute précision pour intérieurs et extérieurs. Elles sont particulièrement destinées à rectifier de toutes petites pièces d'horlogerie, pompes et injecteurs de moteurs Diesel, etc... L'avancement de la meule est micrométrique, avec un dispositif d'approche et d'écartement rapide. La commande est oléopneumatique et les appareils optiques permettent de suivre le travail effectué au plus près. La longueur entre pointes est de 200 mm et la hauteur 55 mm.

D. Y. G.

FRAISEUSE A CAMES SIG

La figure 1 représente la fraiseuse à table circulaire **HRF 500**, munie d'un dispositif hydraulique pour le fraisage-copie.

La construction en est particulièrement rigide, avec un socle large et fortement nervuré. La partie centrale du socle sert de réservoir au liquide de refroidissement et possède un tamis pour retenir les copeaux. On distingue nettement sur la figure les deux colonnes cylindriques, guides de la poupée formant avec la paroi latérale, la traverse entretoise et le socle, un caisson rigide. Cette disposition de guides verticaux paraît gagner des adeptes dans tous les pays. La vitesse de rotation du plateau porte-pièces, pourvu de rainures en T, est réglable progressivement et le palpeur hydraulique, travaillant de façon continue, possède un réglage également progressif. Il permet la copie de courbes planes ou hélicoïdales de manière très précise.

On peut aussi faire des travaux de surfaçage, à l'aide d'un porte-lames, et la fixation des pièces peut être faite sans arrêt de la machine. Tout fraisage circulaire, avec fraises cylindriques ou profilées, est facilement exécuté. Le grand espace libre entre le socle et la traverse-entretoise permet

l'usinage des pièces encombrantes. Pour le fraisage-copie de surfaces courbes planes, on monte un simple gabarit en tôle de la courbe à fraiser, à l'échelle 1/1 sur l'extrémité gauche de la broche. On peut aussi usiner des pièces de dimensions différentes, mais naturellement proportionnelles au gabarit. Un dispositif de sécurité maintient la poupée porte-pièces dans sa position de travail au cas où le groupe hydraulique s'arrêterait, prévenant ainsi une descente de la poupée, par suite du manque de pression d'huile.

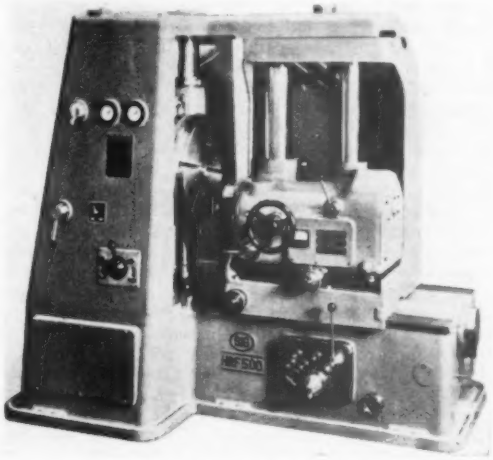


Fig. 1. — Fraiseuse *SIG*, type *HRF 500*

Pour l'exécution de courbes hélicoïdales, un dispositif spécial est monté sur le plateau porte-pièces. Les gabarits devront être transposés en courbes planes et fixés comme s'il s'agissait de travaux simples, des repères facilitant la mise en place des gabarits comme celle des pièces.

Les glissières du côté droit du socle supportent le chariot pourvu d'un guidage spécial pour le déplacement de la poupée porte-fraise, et commandé hydrauliquement. Lorsqu'on agit sur le levier qu'on voit à droite de la plaque de commande, le chariot se déplace rapidement jusqu'à la pièce à usiner et avance ensuite suivant la vitesse fixée jusqu'à la butée limite. A fin de course, il est automatiquement verrouillé au socle. Comme la poupée porte-pièces, la poupée porte-fraises est guidée par deux colonnes rigides, et son déplacement en hauteur s'effectue par roue et vis sans fin. La commande en est faite par un moteur avec transmission par courroies trapézoïdales dont la poulie secondaire attaque une boîte à trois vitesses et un réducteur faisant tourner l'arbre porte-fraise lui-même monté sur paliers à billes. Dégagé de toute pression latérale, l'arbre n'a à supporter qu'un simple moment de torsion. De plus, il est verrouillé hydrauliquement.

L'enclenchement et le déclenchement électriques, comme le fonçage automatique, permet d'assurer un service semi-automatique, et un seul opérateur peut servir plusieurs machines. Les efforts musculaires sont inutiles, les commandes étant hydrauliques ou électriques, et le maniement très simple n'exige pas une main-d'œuvre exceptionnelle.

Voici quelques données chiffrées sur cette fraiseuse :

Diamètre du plateau	500 mm
Diamètre maximum de fraisage pour courbes planes	600 mm
Diamètre maximum de fraisage pour courbes hélicoïdales	250 mm
Course maximum pour courbes hélicoïdales	300 mm
Diamètre maximum de fraisage de surfaces planes	750 mm
Nombre de vitesses de la broche de fraisage	9
Nombre de t/mn de la broche de fraisage	100 à 1 000
Puissance du moteur d'avance	0,5 ch
Puissance du moteur de fraisage	5 ch
Encombrement	2 200 × 1 265 × 2 050 mm
Poids approximatif	4 600 kg

D. Y. G.

FRAISEUSES VERNIER

Les **Ateliers G. Vernier** construisent, en particulier, la fraiseuse horizontale **FV 2**, à tête universelle, à broche au cône **U. S.** n° 40 et montée sur galets coniques. Que ce soit pour l'outillage ou pour le travail en série, cette machine aura sa place dans les ateliers, grâce surtout à cette tête universelle. Commandée par courroies en **V**, à tension réglable de l'extérieur, la broche possède 8 vitesses normales, un harnais permettant de doubler ce chiffre, donnant une gamme comprise entre 35 et 1 000 t/mn. Les avances sont indépendantes de la vitesse de broche, un débrayage-inverseur à déclenchement brusque permet un arrêt précis. Les 9 avances sont étagées entre 12 et 250 mm/mn. Equipée pour pouvoir travailler aussi **en avalant**, la fraiseuse **Vernier** a tous ses organes graissés sous bain d'huile. Le passage libre sous la tête, de 480 mm, permet d'usiner des pièces assez hautes, comme les blocs-moteurs automobiles.

Caractéristiques :

— Course longitudinale : 700.
— Course transversale : 250.
— Course verticale : 500.
— Poids : 1 600 kg.

D. Y. G.

CONTI LUIGI & Cie

L'**Officine Meccaniche Conti Luigi & Cie** est spécialisé dans les aléseuses-fraiseuses de grandes dimensions à broche montée sur colonne mobile, ainsi que dans les gros tours pour matériel de chemins de fer (axes montés avec roues jusqu'à 2 200 mm ∅) et matériel de levage hydraulique pour le montage et la réparation des locomotives et wagons. Ses aléseuses-fraiseuses à colonne mobile ont trois mouvements orthogonaux rectilinéaires :

— déplacement horizontal de la broche pour l'alésage
— déplacement vertical de la poupée
— déplacement longitudinal de la colonne pour fraiser.

Ces trois mouvements peuvent être manuels ou automatiques ; dans le deuxième cas, ils peuvent être normaux ou rapides pour le retour. La broche et le mandrin sont solidaires et tournent à la même vitesse. Le mandrin possède aussi un déplacement horizontal et peut servir pour l'approche d'outils qui peuvent éventuellement être fixés sur lui pour des travaux de surfaçage.

D. Y. G.

TROGLIA FRERES

Les **Fratelli Troglia** ont exposé leur fraiseuse à copier **Vaft 2**, spécialement étudiée pour l'usinage d'étampes simples ou complexes de toute nature pour métal, matières plastiques, verre, caoutchouc, etc, et pour les matrices de caractères typographiques. Elle doit donc posséder une précision absolue. La table mesure 200 x 350 mm et possède une course verticale de 380 mm et transversale de 150 mm. La table porte-matrice mesure 320 x 450 mm, a une course verticale de 150 mm et peut tourner sur 360°. L'échelle minimum de reproduction est de rapport 1/1,5, et l'échelle maximum de 1/10. On dispose de 12 vitesses en progression géométrique de 750 à 9 500 t/mn avec un moteur de 0,5 ch.

D. Y. G.

CE QUI SE PUBLIE A L'ÉTRANGER

CHAUFFAGE INDUSTRIEL

Chauffage par induction pour la préparation des pièces à forger. — *Metal Treatment and drop Forging*, novembre 1951 (7 p., 8 fig.). — L'auteur décrit plusieurs installations de chauffage par induction pour les pièces destinées à être forgées, et il en donne les avantages et les inconvénients. A son avis, les dispositifs à moyenne fréquence sont les plus utilisés parce qu'ils répondent au mieux aux exigences demandées. Après avoir exposé les principes théoriques du chauffage par induction, il décrit la construction et la mise en œuvre d'installations à fréquence moyenne, de 2000 à 5000 Hz, mobiles ou fixes. Il évalue la consommation entre 380 et 550 kWh par tonne de métal chauffé par induction entre 1200° et 1250° C. D. Y. G.

CORROSION ET PROTECTION

Revêtements réfractaires non poreux permettant d'utiliser l'acier doux à haute température. — *Journal of Metals*, novembre 1951. — On avait essayé pendant la guerre de protéger les tuyaux d'échappement en acier doux des avions *Spitfire* et *Mosquito* avec divers réfractaires. Un procédé perfectionné vient d'être mis au point sous le nom de *Stoneclad* par *Matthews Refractories* de Londres. Il consiste dans l'application sur l'acier doux d'une suspension de réfractaires insolubles, par fusion dans un creuset boro-silicaté, vers 820° C. Une couche simple de 0,01 mm permet de résister à l'oxydation. Avec deux couches, on obtient une tenue considérable à des températures qui nécessiteraient des aciers spéciaux. Des tuyauteries — pour moteurs à réaction — en acier doux revêtu de Stoneclad ont résisté 7000 h alors qu'elles n'avaient qu'une durée limitée à quelques heures sans revêtement. D. Y. G.

La corrosion provoquée par les fumées de fonderies. — *Werkstoffe und Korrosion*, novembre 1951. (1 p.). — Les souillures causées par l'accumulation de déchets sont particulièrement importantes dans les fonderies de cuivre où l'on traite les chutes de laiton dans des convertisseurs, et comportent des oxydes de zinc, de plomb, d'étain, etc. L'anhydride sulfureux et, dans certains cas, l'acide carbonique formés peuvent favoriser la corrosion des poutrelles et des tôles d'acier. On exagère cependant les dégâts possibles, car l'excès d'oxyde pulvérulent déposé finit par maintenir neutres les surfaces ferreuses, les protégeant des gaz sulfureux. La corrosion ne devient effective qu'avec l'humidité, rendant pâteuses les fumées, et favorisant la formation de sulfates et de sulfites, donnant des conglomérats d'aspect caillouteux. La rouille proprement dite ne se produit qu'aux endroits où l'oxyde de zinc déposé par les fumées a été enlevé par le vent ou par nettoyage. D. Y. G.

Papier d'emballage anti-rouille. — *Werkstoffe und Korrosion*, novembre 1951, (2 p.). — Description du procédé mis au point par le groupe Shell, sous le nom de *Vapour Phase Inhibitor* (V. P. I.) c'est-à-dire : inhibiteur (de la corrosion) sous phase gazeuse. On utilise un papier d'emballage comportant une couche dégageant un gaz anti-corrosif, évitant ainsi les anciennes méthodes de graissage des pièces ou les divers enduits anti-rouille. Les matériels ainsi protégés peuvent être utilisés immédiatement après enlèvement de ce papier spécial, évitant les pertes de temps et les frais de dégraissage ou nettoyage. L'article donne les possibilités d'emploi pour divers métaux, l'effet du gaz protecteur sur les cuirs, textiles, vernis, etc... D. Y. G.

FONDERIE

La coulée continue révolutionne l'industrie du laiton. — *Iron Age*, 6 sept. 1951, (3 p.). — Description des machines à couler *Rossi-Junghans*, en service depuis treize ans dans les usines de la Scovill Mfg C°. Ces machines coulent en continu un lingot de section rectangulaire de 647 x 63,5 mm à la vitesse de 508 mm/mn. La même vitesse est maintenue même avec des sections plus importantes. Le problème majeur est l'alimentation permanente d'une quantité suffisante de métal en fusion. Le minimum tolérable est la réduction à une vitesse de coulée du lingot de 431 mm/mn. Un jet de gaz propane brûle au dessus du moule et évite l'oxydation. On ajoute un peu d'huile pour lubrifier. Les moules sont en cuivre, chromé à l'intérieur, et doivent être nettoyés toutes les 48 h de marche continue. Ils sont refroidis par une circulation d'eau de 500 l/mn. On peut actionner le dispositif de sectionnement des lingots jusqu'à une longueur de 4,30 m, mais la longueur moyenne est de 3 m environ. Les lingots sont livrés avec une précision de l'ordre de 0,5 mm. On utilise aussi une machine à couler en continu les billettes de 196 mm de diamètre, avec un moule en cuivre de 1524 mm de longueur, demandant 900 l/mn d'eau pour son refroidissement. La vitesse d'avancement de la billette est de 431 à 457 mm/mn. D. Y. G.

Fusion des alliages de magnésium. — *Fondry*, 1951, 79 (5) (3 p.). — Vue d'ensemble sur la pratique moderne de la fusion des alliages à base de magnésium, pour lesquels on recommande des additions de 0,0002 % de beryllium et le dégazage à l'azote. Ce dernier doit être fait avant la surchauffe et, si nécessaire, doit être suivi d'un dégazage au chlore, après affinage. L'auteur décrit aussi un affinage du grain par injection de carbone. D. Y. G.

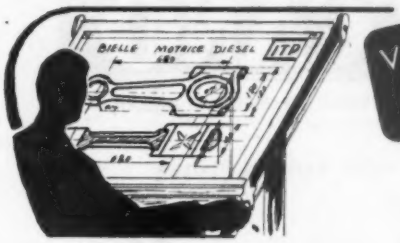
USINAGE

Perceuse à main avec dispositif de réglage des axes des trous, *Technische Rundschau*, 8 décembre 1950.

La méthode classique du perçage de trous équidistants à l'aide d'une perceuse à main consiste à tracer le travail puis à pointer chacun des trous, puis à les attaquer successivement à la perceuse. Grâce à un dispositif spécial, on peut très facilement éviter le premier travail de pointage. Il suffit de percer le premier trou, puis de se servir de ce trou pour maintenir un dispositif servant de support à la perceuse. Ce dispositif est constitué par une colonne munie d'un bras réglable servant de support à la perceuse. B. S.

Perçage électrique des filières de diamant, *Mechanical World*, 1950, n° 128 (2 p.)

Le *Bureau des Normes* (U. S. A.) a mis au point une nouvelle méthode de perçage des petites filières en diamant utilisées pour l'étirage de fils fins et durs. On commence par faire un avant-trou conique sommaire par étincelage à haute tension avec une aiguille servant d'électrode. On termine ensuite l'alésage à la cote demandée par un arc à basse tension dans une solution électrolytique. D. Y. G.



VOTRE SITUATION

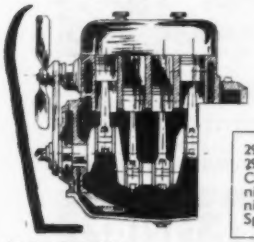
est fonction DE VOTRE VALEUR PROFESSIONNELLE

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de Maîtrise et de Direction, l'ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE met à votre disposition son Service d'Enseignement par Correspondance. Les connaissances techniques et professionnelles qui vous sont indispensables pour progresser rapidement vous seront enseignées par les professeurs les plus qualifiés. Demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre 2 timbres pour frais.

2941 DESSIN INDUSTRIEL
Tous les C.A.P. et B.P. des Industries Mécaniques. De dessinateur Calqueur à Sous-Ingénieur Chef d'Etudes.

2942 DESSINATEUR S.N.C.F.
Spécialités M.T., V.B. : SES.
2943 ELECTRICITE
C.A.P. et S/s Ingénieur.
2945 MOTEUR DIESEL
Technicien spécialisé.
2946 CONSTR. METALLIQUES
Charpentes et Ponts.

2947 CHAUFFAGE VENTILATION
Plomberie et Sanitaire.
2948 MATHEMATIQUES
du C.E.P. aux Math. Sup.
2949 FORMATION D'INGENIEURS
a) Mécanique Gle — Constructions métalliques. b) Automobile. c) Moteurs Diesel. d) Electricité. e) Chauffage. — Ventilation.



2944 AUTOMOBILE
2945 DIESEL
Chef Electro-Mécanicien à Sous-Ingénieur. Technicien Spécialiste Diesel.

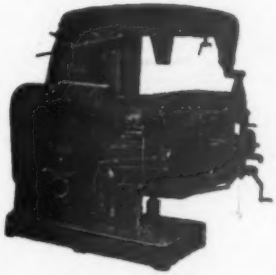
Pub. Roger BOUMENDIL

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
L'ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE
69, RUE DE CHABROL, BATIMENT K, PARIS X^e

SOMUA

170, Boulevard Victor-Hugo - St-Ouen

TOURS - FRAISEUSES



FRAISEUSES FH 3B

Service Commercial de Vente :

ASSOCIATION FRANÇAISE DE CONSTRUCTEURS DE MACHINES-OUTILS
AFMO
63, Rue La Boëtie, PARIS (8e) - Tél. ÉLY. 30-40

MOPCO

Compagnie Française de Machines-Outils de Précision
Usine à SAINT-QUENTIN

RECTIFIEUSES
PLANES & CYLINDRIQUES

Service Commercial de Vente :

ASSOCIATION FRANÇAISE DE CONSTRUCTEURS DE MACHINES-OUTILS
AFMO
63, Rue La Boëtie, PARIS (8e) - Tél. ÉLY. 30-40

Caloptic PARIS JR

INSTRUMENTS DE CONTROLE
et de Fabrication
pour améliorer le rendement, la qualité et la précision

NOUVEAUTÉ Breveté S. G. D. G.

Présentation chromée MAT
Poids : 44 grammes

LOUPE DE VERNIER

— S'adapte instantanément sans aucune modification; sur pieds à coulis, jauges, etc.
— Permet l'appréciation du 1/100e de m/m
— Le lire sur toute l'étendue du vernier au 1/50e de m/m
— Limite l'erreur de parallaxe
— Mise au point fixe sans aucun réglage
— Course transversale de la loupe réglable sur 60 m/m

LOUPE BINOCULAIRE

à lentilles prismatiques spéciales

— **Grossissement = 2,25 — Aucun réglage**
— **Aucun changement de lentilles**
— **Aucune adaptation — Parfaite netteté**
— **Observation sans distorsion**
— **Champ très étendu, 16 m/m**
— **Grande distance d'observation**
— **Extrême légèreté (70 grammes)**
— La loupe "CALOPTIC" peut être conservée des heures et sans fatigue en position d'observation
— L'observateur peut utiliser simultanément la loupe et ses lunettes

NOUVEAUTE. - MICROSCOPE D'ATELIER grossissement 15 à 30 fois
INSTRUMENT INDISPENSABLE dans la plupart des ateliers et usines

CALOPTIC
DIVISION DE CALOMATIC

FABRICANTS D'INSTRUMENTS ET DE LOUPES DE PRÉCISION
25, r. Vaneau - PARIS 7e - INV. 07-10 - Télégr. CALOMATIC-PARIS

"MECANO"

FABRIQUE PARISIENNE DE MÈCHES AMÉRICAINES
Société Anonyme au Capital de 187.500.000 Frs

• MÈCHES ACIER RAPIDE SUPÉRIEUR
• ALÉSOIRS
• FRAISES

• OUTILS DE TOUR
• OUTILS SPÉCIAUX POUR CONSTRUCTIONS NAVALES

LA COURNEUVE (SEINE)

Bibliographie *(suite)*

La tension superficielle et interfaciale des liquide purs et des solutions.

Les couches formées par des substances insolubles ;

Les propriétés électriques aux interfaces des liquides, etc...

Choix de la forme et calcul des arbres de machines (Berechnung und Gestaltung von Wellen), par F. Schmidt. 79 p., 87 fig. et diagr. Editeur : Springer, Berlin.

Ce petit ouvrage contient tout ce qu'il faut savoir sur le calcul exact des différentes formes d'arbres, jusqu'aux arbres de turbines, arbres de manivelles, arbres flexibles.

Tour à tour sont examinés le choix de la forme, le choix des matériaux, la détermination des forces et des moments en action ; spécialement les vibrations rotatives et de flexion, puis les déformations et leurs limites admissibles, la résistance simultanée à la flexion et aux vibrations, ainsi qu'à la flexion alternée.

Ensuite sont envisagés la fixation des corps attachés aux arbres, les appuis, surtout les appuis multiples et la sécurité contre les déplacements longitudinaux.

Enfin, l'auteur traite la question d'un montage exact.

Les calculs de tension sont donnés pour tous les détails des arbres, ainsi que pour les diverses formes des embrayages.

Les exemples numériques d'application pratique facilitent beaucoup l'utilisation de l'ouvrage. W. Y.

Etude d'une turbine à gaz et vérification de sa capacité à propulser un cargo. (Wahl und Entwurf einer Gasturbine und Untersuchung ihrer Eignung zum antrieb eines Frachtschiffes), par J.-J. Mc Mullen, U.S.N. Dipl. Masch. Ing. E.T.H. Thèse 109 p. 27 fig. et diagr. Editeur : Ed. Leemann, Zurich. En France : Librairie « Technique et Documentation ».

A cause de leur manutention facile, de leur légèreté et de leur rendement élevé, les turbines à gaz sont considérées comme de bonnes machines marines, surtout pour les cargos qui marchent à vitesse constante.

Etudiant le cas d'un cargo de 17.000 t. marchant à une vitesse de 17,8 nœuds, ayant une hélice de 6,65 m. de diamètre et une puissance de 8.500 ch, l'auteur compare l'emploi des turbines à circuit ouvert et à circuit fermé, en donnant les détails des deux installations et les caractéristiques des deux turbines.

Par rapport à la machine à vapeur, l'économie de poids est de 30 % ; l'économie d'encombrement de 25 %.

En conclusion, la turbine à circuit fermé doit avoir la préférence — son rendement est plus élevé et ce rendement s'accomode mieux des variations de la charge ; elle est plus facile à régler et supporte mieux les différents combustibles ; elle permet enfin de maintenir une plus grande propreté et occupe moins de place que la turbine à circuit ouvert. La corrosion aussi est moindre.

Une fois que le choix est clair, l'auteur étudie en détail un à un les différents éléments de l'appareil, l'installation de toute la machinerie, ainsi que le travail de l'ensemble dans les différentes circonstances des manœuvres.

Pour la sécurité de l'exploitation et l'économie dans le rendement en présence de charges partielles, l'auteur propose de diviser l'installation en plusieurs unités qui, dans le cas des bateaux de guerre, pourraient être disséminées. W. Y.

Le moteur à réaction, par A. Kalnin, Ingénieur aux Essais de moteurs d'aviation, et M. Laborie, Technicien de l'aéronautique. Préface de R. Marchal, Ingénieur en Chef de l'Air, Directeur technique de la S.N.E.C.M.A. Un volume de 252 pages, format 14×22, avec 225 figures. Prix : 1.450 fr. Dunod, éditeur.

Les auteurs de cet ouvrage ont assumé pendant un certain temps la lourde charge de former des mécaniciens à l'entretien des turbo-réacteurs. Aussi, étaient-ils bien préparés à la rédaction de cet ouvrage qui réussit à faire comprendre les principes directeurs gouvernant ce genre de machines tout en restant dans le domaine pratique de l'entretien.

Dans sa partie essentielle les auteurs étudient surtout le turbo-réacteur qui est d'actualité. Ils ne parlent que beaucoup plus succintement des autres moteurs à réaction et des turbo-propulseurs, traités surtout pour donner au lecteur une idée d'ensemble sur les engins de ce genre. Cet ouvrage présente aussi pour l'ingénieur un intérêt certain par le grand nombre de détails pratiques qui y sont consignés.

LA PETITE MÉCANIQUE DE PRÉCISION

INSTRUMENTS ET MONTAGES DE CONTROLE
CALIBRES SPÉCIAUX
MONTAGES D'USINAGE
MACHINES SPÉCIALES
TOUS TRAVAUX DE PRÉCISION

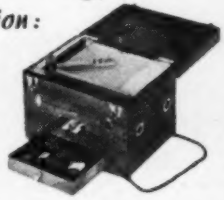
•

POINTAGE sur MACHINES à POINTER

Les galets, touches, cales, outillages divers, tampons, bagues... en
CARBURE DE TUNGSTÈNE

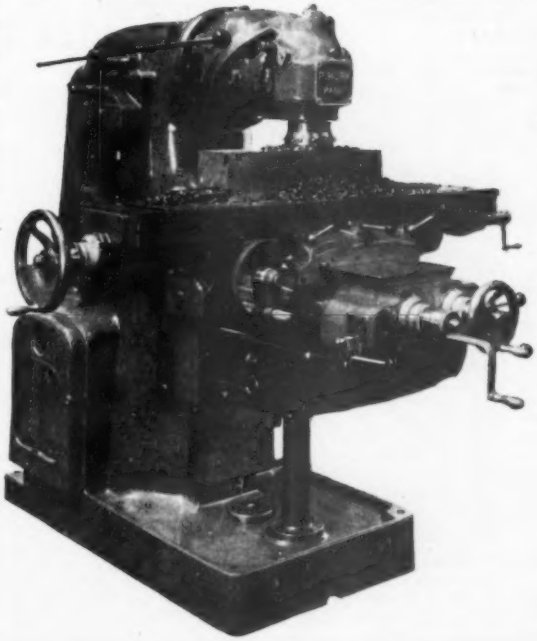
Connaissez-vous ses Spécialités de haute précision :

Le Rapporteur d'angles SINOR le plus pratique et le plus précis du monde : ½' d'angle



Le Coffret Sinus-Cosinus SINOR indispensable aux Écoles d'apprentissage.

LA PETITE MÉCANIQUE DE PRÉCISION 2, RUE D'ARCUEIL PARIS-14e - GOB. 90.57



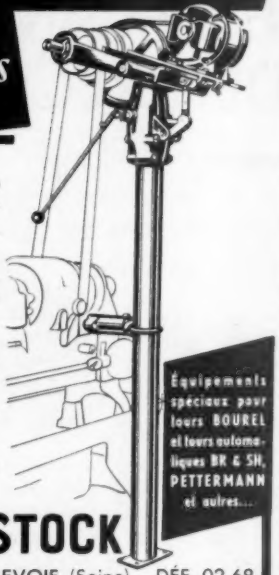
P. HURÉ

FRAISEUSES UNIVERSELLES
▪
MACHINES A AFFUTER LES FRAISES
▪
FRAISEUSES VERTICALES
▪
PETIT OUTILLAGE MECANICIEN
▪
FRAISES
▪

218, Rue Lafayette, PARIS NORD 30-54

ÉQUIPEZ VOS MACHINES AVEC DES

Commandes Individuelles



- Implantation et orientation indépendante de chaque machine.
- Diminution de la consommation électrique.
- Montage extrêmement simple (3 boulons sur le bâti de la machine).
- Verrouillage positif automatique permettant le déplacement instantané de la courroie.
- Transmission par poulies et courroies trapézoïdales.

Demandez notre notice explicative

Équipements spéciaux pour tours BOUREL et tours automatiques BR & SH, PETTERMANN et autres...

★

MACHINES STOCK

64, rue de Lorraine, COURBEVOIE (Seine) - DÉF. 02-68

BROCHE UNIVERSELLE "EXCELSIOR"
A GRANDE VITESSE
Brevetée S.G.D.G
pour fraisage rectification

ADAPTABLE A TOUS TYPES DE FRAISEUSES POUR L'EXECUTION DE TRAVAUX DE PRECISION

Outillage BAVOILLOT

258, RUE BOILEAU, LYON 3e

MAISON DE VENTE
60, RUE J.R TIMBAUD, PARIS 11e OBEr kampf. 58-96

La Technique Moderne

Revue universelle des Sciences appliquées à l'industrie.

Sommaire du N° 12 - Décembre 1951

L'entretien de la voie (suite et fin), par M. Gonon, Ingénieur en Chef à la S.N.C.F., Chef de la Division de l'Entretien.

Recherche des expressions mônomes correctes du coefficient de convection en régime turbulent établi dans les conduites rugueuses en acier du commerce, par L. Jeammet, Ingénieur S. N. A. M., Laboratoire de Chauffage industriel du C.N.A.M.

Fer à souder à ultra-sons pour alliages légers.

La technique de production de vapeur dans les nouvelles centrales thermiques françaises (suite et à suivre), par V. Broïda, Ingénieur-Docteur, Professeur à l'Institut français du Froid industriel.

Contrôle de soudure en haute fréquence.

Les grands maîtres de la science. — Médaille André Blondel 1951, Robert Warnecke, Docteur de l'Université de Paris, Directeur technique du Département « Electronique » du Centre de Recherches de la Compagnie générale de T. S. F. — **Noël Félici,** Docteur ès Sciences, Professeur à la Faculté de Grenoble.

Procédés spéciaux de durcissement de l'acier. Quelques modalités d'application, par le Prof. Dr. Ing. Hans Buhler, Institut de Recherches métallurgiques de Sarrebrück.

Essais sur modèles réduits pour centrales électriques.

Revue documentaire française et étrangère. — Notes, Analyses, Extraits, Comptes rendus. — L'électronique au service de la géodésie. — Laine minérale isolante. — Emploi des alliages cuivre-beryllium coulés. — Applications des machines hydrauliques dans les mines. — Une expérience de gazéification souterraine de charbon en Alabama. — Démarrage par grand froid avec injection d'essence en fin de compression. — Une nouvelle pompe d'injection à grand intervalle de réglage de débit. — Synchronisation automatique des appareils astronomiques. — Analyseur enregistreur automatique de CO_2. — Le réglage automatique des fours électriques à arc de petite et de moyenne puissances. — Les essais des régulateurs de groupes turboalternateurs dans les conditions de service.

Travaux des Sociétés scientifiques et industrielles. — Le polissage chimique de l'aluminium et de ses alliages. — Le coefficient de restitution dans la théorie des chocs. — Méthode autoradiographique d'étude des ségrégations dans les aciers. — Evolution du coefficient de dilatation du verre à basse température.

Revue de l'Aluminium

Sommaire du numéro 183
Décembre 1951

A travers le monde. — Une richesse écossaise : la production d'aluminium, par G.-A. BAUDART.

Bauxite, alumine, aluminium.

L'évolution d'une industrie : La fabrication du papier, par Pierre PREVOT.

L'augmentation de l'endurance des réchauffeurs Ljunstrom.

Une rame en aluminium pour le transport de l'alumine, par Jean REINOLD.

Histoire et progrès des wagons français en alliages légers.

Aux Etats-Unis, 20.000 kilomètres de pipe-line en alliages légers. — Le Comité Européen de la Chaudronnerie-Tôlerie. — — Les emballages culinaires.

Les Grandes Conférences : Les Journées Métallurgiques d'Automne.

Echelles en Superalumag.

Les nouvelles techniques du Bâtiment. — La toiture Couvral, par René ROUAUD-PERISSE.

Texte de la décision d'agrément n° 466 du Comité Scientifique et Technique du Bâtiment concernant le procédé de couverture COUVRAL.

L'essor des « sandwiches ».

Le 17e Salon Nautique International, par André CHEVRIER.

L'emploi de l'aluminium pour la construction des bobinages de rotors en court-circuit de moteurs asynchromes, par J. LE MONNIER.

Nouveaux avions et nouveaux moteurs. — Les panneaux de revêtement du « Super-Constellation » par Maurice VICTOR.

Le moteur Compound Napier «Nomad», par Léonce KEULEYAN.

Le nouvel éclairage luminescent de l'avenue Victor-Hugo à Paris.

Les Livres et les Revues.

Méthodes d'Analyse.

Mémoires Scientifiques.

Brevets d'Invention.

Révélation dans le domaine du Contrôle

ESSAIS NON-DESTRUCTIFS DES MATERIAUX

par les procédés de l'Institut du Dr. FORSTER

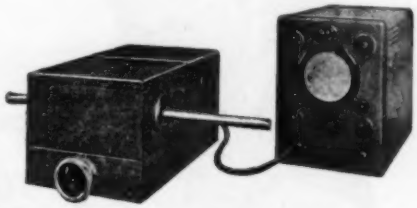
"Riss-Detector" type I

Appareil permettant la détection des **criques, défauts superficiels** et **internes,** jusqu'à 15 mm de profondeur.

"Riss-Detector" type III

Appareil pour le contrôle des **barres** et **tubes,** au point de vue **criques, défauts internes,** et de **soudures,** jusqu'à 120 mm de diamètre.

Débit : 1 mètre/seconde.



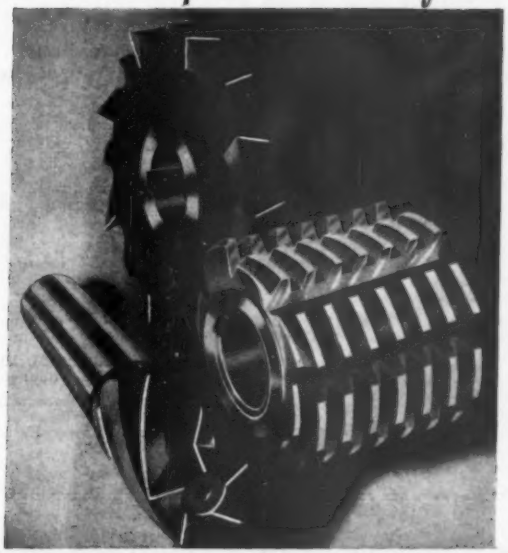
Démonstration et Essais dans nos magasins

TESTWELL

SOCIETE DE RECHERCHES & DE DIFFUSION DE MACHINES D'ESSAIS ET DE LABORATOIRES

36 BIS, RUE DE LA TOUR D'AUVERGNE, **PARIS - 9e** — TELEPHONE : TRU. 39.93

3 points assurent la constance de la qualité de nos fraises



1° choix d'aciers rapides sélectionnés

2° précision

3° traitements thermiques rationnels

ETABLISSEMENTS

LIVET

ET SES FILS

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 25.000.000 FR.

30 A 38 RUE RAMUS XXe - ROQ. 70-14 ET 15

FRAISES ET OUTILLAGE EN ACIER RAPIDE

moins de 1 pour 1000
de rebuts ou retouches
STOP COTE
AUTOCALIBRAGE
ÉLECTRONIQUE
TRÈS SENSIBLE. ROBUSTE. SIMPLE
BREVETS BUISSON 179, Av RENAUDIN
EAM
CLAMART. Seine TÉL. MIChelet 06-46

VIS MATRICÉES
P. S. W.
Résistance
80 et
120
Kg/mm²
pas métrique
ou withworth
PS
LES BENNES S. A. R. L.
7, Boulevard des Capucines — PARIS 2e
Tél. Ope. 96-72

INFORMATIONS

Tension superficielle, facteur de productivité

Les recherches poursuivies dans les laboratoires HOUGHTON ont démontré l'importance primordiale des tensions interfaciales dans le processus du refroidissement des outils de coupe.

Les lubrifiants d'usinage solubles, *Permasol* 172 et *Antisep* 173, ont permis de vérifier que les émulsions douées de propriétés mouillantes procuraient un refroidissement nettement plus efficace que les huiles solubles ordinaires et par suite un rendement accru des machines-outils.

Les qualités anti-soudantes de l'*Antisep* 173 permettent son emploi sur les tours automatiques où il peut remplacer les huiles de coupe lorsque celles-ci provoquent des fumées nuisibles aux conditions d'hygiène du travail.

Documentation sur demande à la *Société des Produits* HOUGHTON, 7, rue Ampère à Puteaux (Seine) et 32, rue Jacques-Hébert, à Marseille (Bouches-du-Rhône).

Courrier de la Normalisation

NUMÉRO SPÉCIAL

« CONSTRUCTION NAVALE

Poursuivant la série de ses numéros spéciaux, le « *Courrier de la Normalisation* » vient de faire paraître une livraison consacrée à la Construction navale (n° 101, Septembre-Octobre 1951).

Cette brochure présente, dans plus de 100 pages d'un texte abondamment illustré, une vingtaine d'articles appliqués aux sujets les plus divers intéressant le domaine naval. Restant centrés sur les différents aspects des applications de la normalisation en construction navale, ces articles apportent également, en marge de la normalisation proprement dite, d'intéressants éléments d'information de caractère historique ou technique sur les navires et la navigation.

Voici le sommaire du numéro :

— *Construction navale et normalisation*, par M. R. FOULD, Président de la Chambre Syndicale des Constructeurs de Navires et de Machines Marines.

— *Le navire à travers les âges*, par M. ABBAT, de l'Académie de Marine.

— *L'évolution du paquebot*, par M. RICARD, Chef des services techniques à la Compagnie Générale Transatlantique.

— *Les cargos long-courriers*, par M. JANET, Ingénieur-Conseil à la Compagnie des Messageries Maritimes.

— *Les navires pétroliers*, par M. PERRACHON, Directeur général adjoint de la Compagnie Auxiliaire de Navigation.

— *Normalisation dans la flotte de pêche*, par M. GUEROULT, Directeur des Pêches Maritimes.

— *Normalisation dans la construction navale française*, par M. Audige, Directeur du Bureau de Normalisation de la Construction Navale.

— *Cales de radoub et d'écluses* (Compte rendu d'une conférence de M. Albert CAQUOT).

— *Les travaux internationaux de normalisation* (1927-1951), par M. FRICKER, Administrateur du Bureau Véritas.

— *La normalisation des produits sidérurgiques*, par M. DUPUY, directeur du Bureau de Normalisation de la Sidérurgie.

— *Hublots et fenêtres*, par M. MAUGARS, Constructeur.

— *Normalisation du gréement*, par M. NOGUE, Ingénieur aux Forges et Chantiers de la Gironde.

— *Les auxiliaires du pont*, par M. TRANIE.

— *La station océanographique du Créo - La Rochelle - La Palice.*

— *Les méthodes de mesure en bassin* d'essai des carènes, par M. MAILLARD, Ingénieur Principal du Génie Maritime.

— *Le jaugeage maritime*, par M. MORINEAU, Inspecteur Central des Douanes.

— *Normalisation dans la signalisation maritime*, par l'Inspecteur Général de ROUVILLE, Directeur du Service des Phares et Balises.

— *La navigation intérieure*, par M. LANTENOIS, Chef du Service Chantier de l'Office National de Navigation.

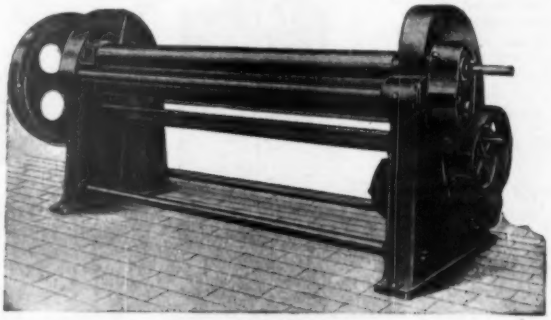
Ce numéro est en vente à l'AFNOR 19, rue du Quatre-Septembre Paris-2e, Prix de l'exemplaire : 150 francs.

(Voir la suite page XXIV)

ETS CH. NAGEOTTE. SA

60, Rue du Rendez-Vous - PARIS - Tél. DIDerot 36-50

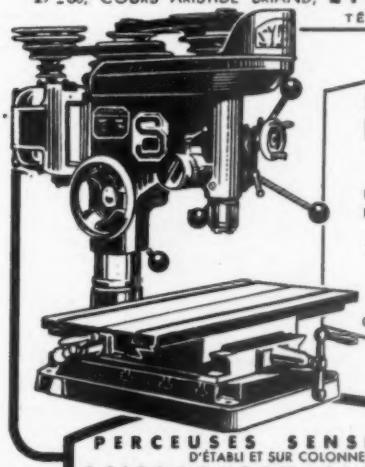
ROULEUSES
PLIEUSES
PLANEUSES
MOLETEUSES
CISAILLES-GUILLOTINES
CISAILLES CIRCULAIRES ET A LEVIERS, ETC.
CISAILLES UNIVERSELLES
Brev. S. G. D. G.
"NAGESSO" Portatives
"NAGEOTTE" Fixes



ROULEUSES Type CP - Jusqu'à 4 mm.

SYDÉRIC

29-30, COURS ARISTIDE BRIAND, LYON SAINT-CLAIR
TÉLÉPHONE 153-42



PERCEUSE-FRAISEUSE
S 120 U
CAPACITÉ
PERÇAGE 23 mm.
FRAISAGE 4 A 30 mm.

CHARIOT DE FRAISAGE
COURSE 200 x 400

PERCEUSES SENSITIVES
D'ÉTABLI ET SUR COLONNE
SCIES A RUBAN. ALESEURS

NÉCROLOGIE

Edouard Callandreau

M. Edouard Callandreau, Directeur de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, Expert près la Cour d'Appel de Paris et le Tribunal de première instance de la Seine, Officier de la Légion d'Honneur, est décédé le 29 janvier 1952.

Ingénieur des Arts et Manufactures (promotion 1911), Docteur ès sciences mathématiques, lauréat de l'Institut, M. Callandreau était professeur de mécanique appliquée à l'Ecole Centrale, lorsqu'il fut appelé, en 1948, à la direction de cette école.

M. Callandreau avait écrit de nombreux ouvrages, parmi lesquels « Problèmes de Résistance des Matériaux » et « Célèbres Problèmes mathématiques ».

La « Pratique des Industries Mécaniques » s'associe à l'hommage rendu à M. Callandreau par ses élèves et ses amis.

LES ÉMULGATEURS INDUSTRIELS
S. A. R. L. au Capital de 20.000.000 frs
10 bis, Rue Jean-Jaurès, PUTEAUX (Seine) - Tél. LON. 02-91 et 29-46

HUILES COUPEX

POUR L'USINAGE ET LA PROTECTION DES MÉTAUX

INFINIMENT POSITIF P.I.V. VARIABLE

P.I.V. P.I.V.

VARIATEURS DE VITESSE

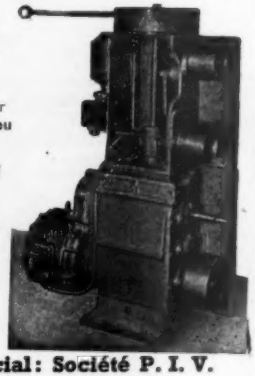
Toutes vitesses toutes puissances jusqu'à 25 CV

Adaptation facile sur machines anciennes ou modernes

ABSENCE DE GLISSEMENT

GROUPES VARIATEURS DIFFERENTIELS

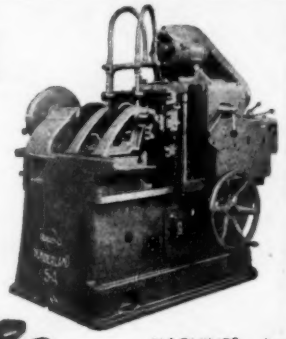
REDUCTEURS



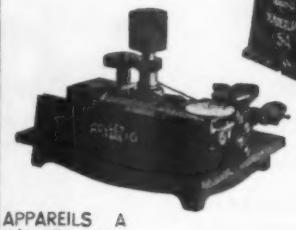
Siège social: Société P. I. V.
260, Rue Fr. de Pressensé, LYON VILLEURBANNE
Tél. : Villeurbanne 84-42 et 43

P.I.V. P.I.V. P.I.V.

ÉTABLISSEMENTS
ROLLET & Cie
S. A. R. L.
CAPITAL 40.000.000



MACHINES A TAILLER LES ENGRENAGES



APPAREILS A VÉRIFIER LES ENGRENAGES

SIÈGE SOCIAL : 64, rue de la Folie-Méricourt.
PARIS-XIe Tél. ROQ 80-42

USINES à Paris, 27, rue Trousseau, Tél. VOL 03-60
à VENDOME (L.-&-C.), rue du 20e-Chasseurs, Tél 345

Informations *(suite)*

L'industrie américaine du manganèse et son développement

La production chaque jour plus importante des aciéries américaines a provoqué une demande de plus en plus grande de manganèse. Ce métal, en effet, est indispensable à la fabrication de l'acier. Il permet d'éliminer les impuretés contenues dans les minerais de fer et accroit la résistance des produits finis. Il faut en moyenne 6,150 kg de minerai de manganèse par tonne d'acier fabriqué.

Jusqu'à présent, l'industrie sidérurgique américaine dépend de l'étranger où elle doit se procurer environ 90 % du manganèse dont elle a besoin. Actuellement cette industrie s'efforce de trouver les moyens qui permettraient d'augmenter la production nationale de manganèse et, par conséquent, d'assurer l'indépendance économique des Etats-Unis dans ce domaine.

La production de manganèse aux Etats-Unis.

En 1950, les mines américaines ont produit 126.490 tonnes de minerais à haute teneur en manganèse, production de 10 % supérieure à celle de 1949. Comparée aux besoins de l'industrie américaine, cette production est très faible. En 1950, les Etats-Unis ont dû importer 1.672.535 tonnes de minerais provenant principalement de l'Inde, de l'Union sud-africaine et de la Côte de l'Or. En 1949, les importations s'étaient élevées à 1.405.519 tonnes.

Cette augmentation des importations a correspondu, du reste, à l'accroissement de la consommation. Celle-ci, en 1950, a été de 1.383.650 tonnes de minerais utilisés pour la fabrication des alliages d'acier et de 695.973 tonnes de ferromanganèse pour la fabrication de gueuses d'acier et de fontes diverses.

Nouvelles sources de manganèse.

Afin de permettre à l'industrie sidérurgique américaine de ne plus dépendre des pays étrangers pour le manganèse dont elle a besoin, les savants se sont efforcés d'extraire le manganèse se trouvant dans les crassiers des fours Martin Siemens et de concentrer les minerais à faible teneur en manganèse dont il existe des gisements importants et nombreux aux Etats-Unis.

Depuis le mois de mars 1951, une usine pilote fonctionne à Pittsbourg, qui traite les crassiers. De l'avis des experts, une généralisation de l'emploi de ce haut fourneau de récupération permettrait la production annuelle d'environ 364.000 tonnes de manganèse, soit 68 % du tonnage utilisé par l'industrie américaine de l'acier en 1950.

De son côté, le Bureau des Mines a recherché une méthode permettant une exploitation rentable des minerais à basse teneur en manganèse. Ceux-ci sont particulièrement importants dans l'état de Georgie. Plusieurs méthodes ont été jusqu'à présent proposées qui n'en sont encore qu'au stade expérimental. On estime cependant que leur application permettrait de porter les réserves de minerais exploitables dans ce seul état de 182.000 tonnes à 800.000 tonnes. Plusieurs autres états de l'Union possèdent également des gisements qui n'ont pas été exploités jusqu'à présent en raison de la trop faible teneur en manganèse du minerai.

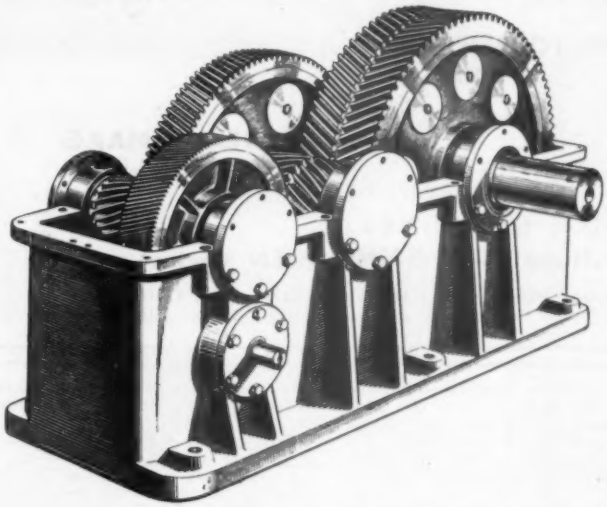
Le Dr E.-S. Ossen, directeur des Laboratoires de recherches Ossen, a annoncé récemment qu'il avait découvert un procédé permettant un affinage économique des minerais de manganèse. Relativement simple, cette méthode ne nécessite aucune condition spéciale de travail telle que des températures ou des pressions élevées. Elle permet, par conséquent, d'éviter la perte, sous forme de vapeurs, des réactifs employés, comme c'est généralement le cas avec les méthodes usuelles.

La méthode du Dr Ossen consiste à convertir les minerais de manganèse en monoxyde de manganèse, puis à dissoudre ce dernier dans une solution d'acide azotique. L'acide utilisé peut être récupéré à la fin de l'opération, ce qui rend celle-ci très économique. Cette méthode présente encore l'avantage de pouvoir s'appliquer aux oxydes aussi bien qu'aux carbonates de manganèse dont sont constitués les plus importants gisements des Etats-Unis. Elle donne enfin d'excellents résultats avec les minerais de manganèse à haute teneur en fer et permet d'obtenir des quantités appréciables de fer.

4e Congrès International des Fabrications Mécaniques

Le 4e Congrès International des Fabrications Mécaniques aura lieu du 4 au 10 juin 1953, à Stockholm ; il aura pour thème l'étude des progrès réalisés dans le domaine des matières premières utilisées dans les fabrications mécaniques

(Voir la suite page XXVI)



PIAT

PALIERS - POULIES - EMBRAYAGES

REDUCTEURS DE VITESSE
A VIS ET A ENGRENAGES

ENGRENAGES TOUTES DENTURES
TOUTES DIMENSIONS - TOUS METAUX
FOURNITURE COMPLETE - TAILLAGE SEUL

CONSTRUCTION MECANIQUE

PIECES JUSQU'A 20 TONNES, EN FONTE
BRUTES OU USINEES

FONTES SPECIALES - ACIER MOULE

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE FONDERIE

Département Pièces Mécaniques à SOISSONS (Aisne) Tél. : 60
Siège Social : 8, Place d'Iéna — PARIS - 16e
Tél. : Kléber 34.00

L'expérience de la Machine-Outil au service de l'Outillage

SOMUA

FORETS
FRAISES
ALÉSOIRS
COUTEAUX MAAG

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 420 MILLIONS DE FRANCS

BUREAUX ET USINES :

170, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN (Seine)

Télégrammes : SOMUA-SAINT-OUEN-sur-SEINE Téléphone : CLignancourt 13-10

N° d'Identification I. N. S. — 213 75.070 0.011 R. C. SEINE 79.014

Informations (*suite*)

Compétence des tribunaux de commerce

1° Les Tribunaux consulaires constituent une juridiction que les justiciables cherchent de plus en plus à utiliser du fait de leur procédure particulièrement rapide et souple. En outre, leur compétence déjà vaste en raison des règles fondamentales du Code de Commerce, s'élargit sans cesse avec l'extension de la notion de « Commerce » dans le monde actuel des affaires.

2° Dans ce sens, le recours aux Tribunaux consulaires peut être exercé, non seulement par des commerçants ou contre un Commerçant, mais également par toute partie intéressée lors de contestations relatives à un *acte de commerce*. L'acte de commerce doit être pris dans son sens le plus large comprenant toute opération de fabrication ou de vente.

3° Une jurisprudence récente et en particulier un jugement du Tribunal de Commerce de la Seine du 31 octobre 1949 (confirmé par un arrêt de la Cour d'Appel de Paris du 26 juillet 1951) résumé ci-après marque cette évolution.

4° La Société C avait assigné au Commerce la Société B et son Gérant M. B. pour violation d'engagements contractuels concernant l'arrêt de la fabrication et la vente d'objets conformes à un brevet de la Société C.

En réponse, la Société B avait conclu:

— que le Tribunal de Commerce n'était pas compétent car les faits reprochés n'étaient pas des actes de commerce.

— que son Gérant n'étant pas commerçant, et les faits reprochés étant indivisibles entre le Gérant et la Société le Tribunal de Commerce ne pouvait connaître de la question.

5° Le Tribunal de Commerce, par une décision parfaitement motivée (rappelée plus haut) se déclara compétent dans les termes suivants :

« Attendu que les règles de la compétence en matière commerciale telles que précisées par l'article 631 du Code de commerce indiquent que le Tribunal de Commerce est compétent pour connaître non seulement de toutes contestations entre commerçants mais également de toute contestation relative aux actes de commerce entre toutes les parties.

« Que d'autre part, l'article 634 précise que ces Tribunaux connaîtront également des actions contre les facteurs commis etc... et qu'il est admis que cette énumération comprend les personnes ayant dans l'exercice du Commerce une situation supérieure à celle d'employés comme Gérant, ce qui s'applique particulièrement à la présente espèce où B, seul Gérant de la Société, doit être considéré comme personnellement responsable des actes commis sous son patronage.

« Que d'autre part, les faits reprochés intéressent des fabrications et des ventes présentant un caractère essentiellement commercial, même lorsque celles-ci se rapportent à des recherches scientifiques ayant donné lieu à des brevets (Cour de Paris, 3e Chambre, 29 novembre 1937) et à plus forte raison lorsqu'il s'agit de vente au mépris de brevets telles que reproché en la présente instance.

« Qu'il en résulte que ce Tribunal est compétent pour connaître du présent litige tant en ce qui concerne B que les Etablissements B.

« Par ces motifs :

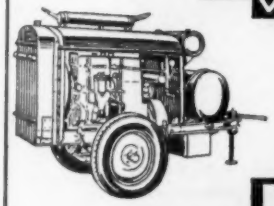
Dit que B et les Etablissements B ont violé les obligations qu'ils ont souscrites envers la Société C par acte du 30 octobre 1943. »

Conclusion

La doctrine et une jurisprudence récente établissent l'étendue de la compétence des Tribunaux de Commerce tant vis-à-vis des parties que des causes ; ces Tribunaux constituent donc une juridiction appelée à se développer parallèlement à l'évolution des affaires et à leur complexité.

(*Voir la suite page XXVIII*)

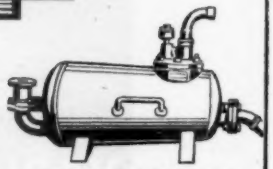
COMPRESSEURS D'AIR
MOTO-COMPRESSEURS
VENTILATEURS - POMPES A VIDE



POMPE A AIR COMPRIMÉ " MARKSA "
POUR ÉPUISEMENT D'EAU EN GALERIES
RELÈVEMENT DES EAUX D'EXHAURE

MATÉRIEL POUR PEINTURE PNEUMATIQUE

MACHINES A DÉCAPER AU JET DE SABLE



POMPE "MARKSA"

ETABLISSEMENTS
LUCHAIRE

S.A.CAP. 160.384.000 Frs - 180, Bd HAUSSMANN - PARIS VIIIème - TÉL.: WAGRAM 63-44

CHROMAGE DUR

USINES de REVETEMENTS ELECTROLYTIQUES

BOZEL-MALÉTRA

17 bis, Quai Paul-Doumer
COURBEVOIE (Seine)
Tél. DÉfense 39.06
107, Av. J.-Julien - TOULOUSE (Hte-G.)
Tél. LA 96.70
Route de Jassans - TRÉVOUX (Ain)
Tél. 216

NICKELAGE ÉPAIS

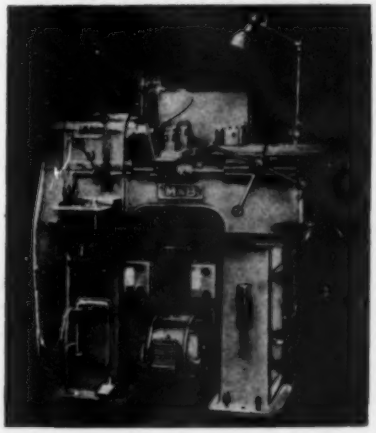
MICOX

GENDRON FRERES S. A.
37, RUE COLIN, VILLEURBANNE (RHONE)
24 RUE DE LONDRES PARIS - 9e

MICOX

GENDRON FRERES S. A.
37, RUE COLIN, VILLEURBANNE (RHONE)
24 RUE DE LONDRES PARIS - 9e

TOUR DE REPRISE
Modèle EBM Licence LIDKOPING



SERRAGE PAR PINCE ..... 26 m/m
ALIMENTATION AUTOMATIQUE 20 m/m
12 VITESSES DE 180 A 3.780 T/M

MALICET ET BLIN

103, AV. DE LA RÉPUBLIQUE - AUBERVILLIERS (Seine)
TÉL. : FLANDRE 23-30 ADR TÉLÉGR. : MAB-AUBERVILLIERS

Informations *(suite)*

Conservatoire National des Arts & Métiers

La Chaire d'Economie industrielle et Statistique du Conservatoire des Arts et Métiers (Professeur : M. DIVISIA), organise des séances de Travaux pratiques de Science Economique appliquée aux entreprises pour les cadres supérieurs des entreprises et services.

Les demandes d'inscription peuvent être envoyées à toute époque à M. le Professeur Directeur du Laboratoire d'Econométrie industrielle et de Statistique, Conservatoire des Arts et Métiers, 292,, rue Saint-Martin Paris (3e).

Une session traitant « Etudes de Débouchés et Rentabilité » a commencé en Janvier.

La foire technique de Hanovre (27 Avril - 6 Mai 1952)

La surface mise à la disposition de la prochaine Foire Technique de Hanovre est la plus grande qui ait jamais été affectée, en Allemagne, à une Foire purement technique, même pour celle de Leipzig.

L'accroissement constant du nombre des exposants et des visiteurs étrangers prouve que la Foire Technique de Hanovre est le lieu de rendez-vous, en Allemagne occidentale, de tous les industriels, ingénieurs et techniciens du monde entier qui sont certains de pouvoir y trouver le matériel qu'ils recherchent au plus bas prix et dans les délais les plus rapides.

Tous les techniciens français doivent aller à Hanovre pour se rendre compte de ce qui se fait en Allemagne, des nouveaux procédés employés, des nouveaux brevets et pour nouer de nouvelles relations qui ne seront pas sans intérêt dans un proche avenir.

Rappelons que la 2e Exposition Européenne de la Machine-Outil aura lieu à Hanovre du 14 au 23 septembre 1952.

Pour tous renseignements, s'adresser : A. TRESSENS, Représentant Officiel, 16, rue Vézelay, Paris-8e - Tél. EUR. 51-72 et 35-39.

Pour les formalités de voyage, cartes de légitimation, visa, s'adresser à : C. M.B. - voyages, 17, 19, rue de Lisbonne, Paris-8e - Tél. LAB. 90-20.

Recherches et brevets d'invention

1° Les Inventeurs et les Industriels ont la légitime préoccupation de savoir si une invention est nouvelle ou non et quelle est l'étendue de cette nouveauté.

2° Certains esprits croient, de la meilleure foi du monde, que la solution de cette question se trouve uniquement dans l'organisation d'un système d'examen préalable, quels que soient la charge écrasante d'une telle organisation et les risques qu'elle comporte pour les Inventeurs.

3° Nous pouvons rassurer les Inventeurs et les Industriels en leur indiquant un moyen extrêmement simple de connaître rapidement, et dans des conditions excellentes de sécurité, l'étendue de la nouveauté de l'invention : il suffit pour cela d'adresser une demande de renseignements, soit sur le brevet étudié, soit sur toute étude technique entreprise, au Patentamt de Berlin.

Cet organisme, qui dans les circonstances actuelles ne pratique pas l'examen préalable, a néanmoins conservé sa documentation technique et un corps d'Examinateurs qui peut effectuer très rapidement toute recherche demandée.

4° Ces recherches sont faites dans un délai de quelques semaines et entraînent des frais de l'ordre de quelques milliers de francs : on ne peut vraiment pas être renseigné de façon plus parfaite, ni plus rapide, sans qu'aucun examen préalable ne soit nécessaire.

L'industrialisation de l'A. E. F.

Longtemps Brazzaville fut tributaire du Congo Belge pour les grosses réparations et les fabrications de pièces importantes.

C'est pourquoi il a paru nécessaire de créer à Brazzaville une Compagnie dotée des moyens les plus modernes afin de subvenir aux besoins de l'industrie néfienne naissante. C'est la *Compagnie Congolaise pour l'Industrie* (C.C.P.I.). Les nouveaux ateliers de cette firme ont été inaugurés officiellement le 2 décembre, en présence de M. Paul CHAUVET, Haut-Commissaire de la République en A.E.F. et de nombreuses personnalités.

Filiale des *Forges et Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont*, elle a été conçue de manière à répondre aux problèmes industriels d'ordre mécanique, métallurgique et électrique qui intéressent la Fédération.

Commencés en Avril 1950, les bâtiments qui s'élèvent dans le quartier industriel de M'Pila à Brazzaville, sur le boulevard du port, dans une concession d'environ deux hectares comprennent : le Hall usine, un bâtiment à usage mixte de bureaux et d'habitation, un magasin entrepôt de matériel électrique, un atelier d'électricité automobile, un hangar qui abritera le modelage et enfin, un bâtiment sanitaire à l'usage du personnel africain.

Le hall-usine de 2.000 mètres carrés de surface couverte, est desservi dans sa longueur, soit 80 mètres par un pont roulant. Il abrite : la fonderie, l'atelier de mécanique générale, l'atelier de bobinage électrique. Certains services spéciaux tels que la soudure à l'arc ou acétylène, l'ébarbage, la station de compression d'air, trouvent leur place dans les alvéoles débouchant sur l'extérieur.

Partant de matières premières en provenance, soit de la Métropole, soit du Congo Belge, la fonderie est à même de produire de la fonte, du bronze, de l'aluminium et, bientôt, de l'acier. Sa capacité pourrait être accrue si le besoin s'en faisait sentir, par la mise en place de fours électriques, mise en place évidemment subordonnée à la mise en service de la centrale hydraulique du Djoué.

L'atelier mécanique est propre à servir les besoins des grandes comme des petites entreprises, et peut faire face aussi bien à des travaux d'entretien qu'à de la construction neuve. Il est doté d'une gamme de machines très étendue allant du petit tour à la grosse aléseuse horizontale.

Le bobinage, mené suivant des méthodes en vigueur dans les usines spécialisées métropolitaines, peut rebobiner machines tournantes et machines statiques.

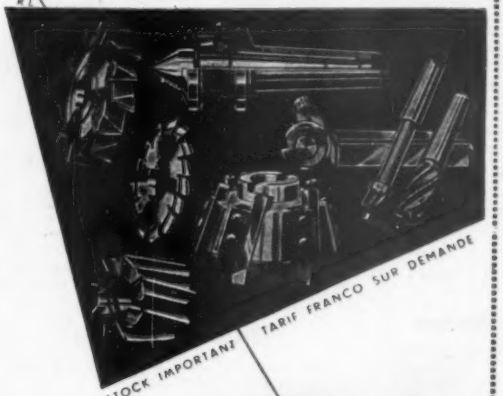
Un raccordement au chemin de fer complètera cet ensemble et permettra, grâce au pont roulant, la manutention de pièces très importantes.

En dehors du hall, un atelier d'électricité automobile permet d'exécuter tous les travaux de câblage, de vérification, de réglage de l'équipement électrique d'une automobile et aussi la réparation et la charge des accumulateurs.

Enfin, une section de monteurs électriciens Haute et Basse Tension exécute sur des chantiers extérieurs les travaux qui lui sont confiés.

(Voir la suite page XXX)

FRAISES EN ACIER RAPIDE · OUTILLAGE A LAMER
PORTE-MOLETTES A FILETER · POINTES TOURNANTES



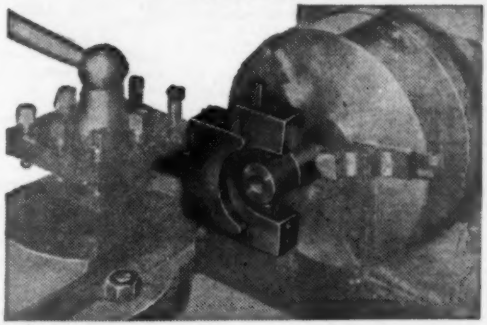
STOCK IMPORTANT · TARIF FRANCO SUR DEMANDE

OUTILLAGE
BAVOILLOT

DIRECTION & USINES 258 RUE BOILEAU LYON 3e ★ MAISON DE VENTE 60 RUE J.P. TIMBAUD PARIS 11e

Le Moletage détériore vos Tours !...

Utilisez nos
Appareils à Moleter, Auto-Centreur équilibrés
Brevetés S.G.D.G.



MODÈLES
● ***Pour Tours Parallèles :*** aucun effort sur la pièce - aucune réaction ni sur la broche, ni sur la vis du chariot transversal - moletage droit ou croisé avec les mêmes molettes - rapidité 3 fois plus grande - capacités : 3-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-150, 150-200,
● ***Pour Tours Automatiques et Révolvers :*** capacité : 3-25, 25-50.
● ***A main :*** capacité : 10-100

114, Rue A. France
LEVALLOIS-PERRET
(Seine)

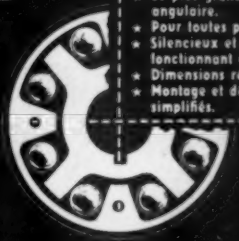
M. VIERGE
Constructeur

Tél. : PER. 02-02
R. C. Seine 321-484

Vous faites de grandes séries ?
Nos calibres réglables sont inusables
Vous faites de petites séries ?
Nos calibres inusables sont réglables

G. B. G.
30, Rue Eugène-Caron, COURBEVOIE - Tél. : DEF. 17-26
(Anciens Etablissements GAUBAN)

ACCOUPLEMENT ÉLASTIQUE
Flex-Hol
A SPHÈRES DE CAOUTCHOUC



★ La plus grande flexibilité.
★ Le plus grand déplacement angulaire.
★ Pour toutes puissances.
★ Silencieux et antivibrant fonctionnant à sec.
★ Dimensions réduites.
★ Montage et démontage simplifiés.

ROBERT POUILLE & Cie
INGENIEUR CONSTRUCTEUR A.-ET-M.
71-73, RUE JEAN-JAURÈS — ARMENTIÈRES (Nord).

Informations *(suite)*

Afnor

L'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a tenu à Paris, pendant deux semaines - du 9 au 20 avril 1951 - un ensemble de réunions relatives au domaine de la mécanique. La première semaine fut consacrée aux ajustements et au petit outillage, la seconde semaine aux machines-outils. Neuf pays furent représentés à ces réunions : Autriche, Belgique, France, Inde, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

En ce qui concerne les ajustements, la réunion était consacrée à un Sous-Comité du Comité Technique ISO/TC 3 (Secrétariat France) qui avait pour mission de parfaire le système ISA de tolérances. En fait, la réunion prit un caractère plus général du fait que les représentants du Royaume-Uni firent connaître que leur pays avait décidé d'étudier, pour le mettre en application, le système international d'ajustements connu sous le système ISA et qui est utilisé dans tous les pays continentaux.

Les réunions concernant le petit outillage (Comité Technique ISO/TC 29 - Secrétariat France) avaient pour but l'étude de la normalisation internationale, non seulement du petit outillage utilisé sur machines, mais également de préparer la normalisation de l'outillage à main, et, dans ce domaine, les travaux ont commencé par la normalisation des scies et des limes. Les délégués du Royaume-Uni ont apporté une contribution constructive et, malgré la difficulté qui, jusqu'ici, s'est révélée insurmontable, des deux systèmes de mesures en pouces et en millimètres, le Comité a réussi à préparer plusieurs projets de recommandations applicables à la fois dans les deux systèmes.

Les résultats obtenus dans le domaine des machines-outils (Comité Technique ISO/TC 39 - Secrétariat France) furent encore plus significatifs. Trois groupes de travail avaient été constitués :

— le groupe de travail n° 1 « Définitions et Mesures » a entrepris l'étude de la terminologie des machines-outils et des méthodes de mesure à employer dans ce domaine très particulier ;

— le groupe de travail n° 2 « Conditions d'essais » a commencé ses travaux par l'étude des conditions d'essais des tours ;

— le groupe de travail n° 3 « Eléments de machines » a continué les travaux déjà commencés l'année dernière et est arrivé à des résultats extrêmement intéressants.

La réunion s'est terminée par une séance plénière du Comité Technique qui a consacré les résultats obtenus.

Enseignement Technique

Avis relatif au recrutement de professeurs techniques, chefs des travaux, dans les écoles nationales professionnelles et les collèges techniques de jeunes gens.

Un concours pour le recrutement de 16 professeurs techniques, chefs des travaux, dans les écoles nationales professionnelles et les collèges techniques de jeunes gens s'ouvrira à Paris, le 21 avril 1952.

I. *Dossier d'inscription*

La demande d'inscription doit être accompagnée d'un certain nombre de pièces. Demander la liste de ces pièces et les imprimés nécessaires au 5e Bureau de la Direction de l'Enseignement technique, 44, rue de Bellechasse, Paris-VIIe. Les autres pièces du dossier devront être envoyées à ce service en même temps que ces imprimés, dûment remplis.

II. *Délai d'inscription.*

Les demandes d'inscription, accompagnées des dossiers complets, devront parvenir le 1er mars 1952 au plus tard au 5e Bureau, où tous renseignements complémentaires pourront être demandés.

III. — *Traitements et indemnités.*

Le traitement annuel brut, soumis aux retenues pour pensions civiles, variait, depuis le 1er mars 1951, de 372.000 à 828.000 francs.

Il s'y ajoutait les indemnités de résidence et de charges de famille.

Ces traitements et indemnités ont été majorés, à compter du 10 septembre 1951, conformément aux dispositions de décrets du 26 septembre 1951, publiés au Journal Officiel du 27 septembre 1951. Une circulaire du 30 septembre 1951 (Journal Officiel du 2 octobre 1951) donne des précisions au sujet de l'augmentation des rémunérations des personnels de l'Etat.

La Foire de Lyon

La Foire de Lyon aura lieu du samedi 19 au lundi 28 avril 1952.

La presque totalité des exposants de 1951 ayant retenu leur même emplacement pour 1952, le plan de répartition des groupes professionnels n'a subi aucune modification. Un petit détail : la section « Electricité Industrielle » logée au Palais de la Mécanique portera désormais le N° 9 bis, le Groupe 9 restant celui de l'Electricité Domestique, placée au rez-de-chaussée du Palais de la Foire.

D'année en année, la participation étrangère se développe à la Foire de Lyon. La réunion de 1951 comptait 350 exposants étrangers. Ce chiffre atteindra au moins 400 en 1952. On sait que ceux-ci sont classés, non par pays, mais chacun dans son groupe professionnel, sur un pied de parfaite égalité avec leurs collègues français.

Les pays les mieux représentés sont : l'Allemagne, la Suisse, l'Italie, la Belgique, les U.S.A., la Grande-Bretagne et les Pays-Bas.

Certains pays organisent, en outre, un bureau officiel de renseignements dans le groupe 48, au rez-de-chaussée du Palais de la Foire, c'est le cas de l'Allemagne, de la Belgique, du Portugal, de la Suède et de la Suisse.

Union de la science et du droit en propriéte industrielle

Nous donnons ci-dessous un bref résumé d'une conférence de M. de Keravenant devant la Faculté des Sciences et la Faculté de Droit réunies (Université de Caen).

I. — Comment acquerir un brevet d'invention.

1° Le savant crée l'invention par l'application de recherche scientifique à notre héritage technique.

2° Mais ce savant, dès la naissance de l'invention, doit baser sa protection (et notamment la rédaction de son brevet) sur la loi de 1844, à la lumière de la doctrine de nos juristes et des leçons de nos Tribunaux.

D'où collaboration intime entre le savant et le juriste.

II. — Comment defendre un brevet d'invention.

Le brevet, titre très important conférant à l'inventeur un monopole de 20 ans,

(Voir la suite page XXXII)

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION P 121

LES DYNAMOMÈTRES A CADRAN

CARPO

LICENCE CORREX

mesurent facilement et avec précision, les pressions de contact, les forces, les couples etc... Puissances : 15-30-50-100-150-250-500-1000 grammes.

Lecture dans les deux sens

DEMANDEZ DOCUMENTATION A :

SOCIÉTÉ MOP

33, Boulevard Henri IV, 33
PARIS-IVe

TELEPHONE : ARCHIVES 91-40

MACHINES A SCIER
LES MÉTAUX
A SCIE A RUBAN
S 320 — A 3 VITESSES
S 322 — A 6 VITESSES (TOUS MÉTAUX)
POUR POINCONS ET MATRICES D'OUTILS A DÉCOUPER CAMES, CALIBRES, ETC...
MACHINES A LIMER A MOUVEMENT ALTERNATIF
ML3
LIMES ET SCIES EN MAGASIN
MACHINES A SCIER A LIMER ET POLIR A RUBAN A VITESSE VARIABLE SANS ETAGE
S 324 S 450 S 700
POUR TOUTES MATIÈRES EN PLAQUES
Ets E. GUINOT
54 SQUARE CLIGNANCOURT PARIS (18e) TÉL. MON 69-50

Informations *(suite)*

déchaîne les convoitises et les attaques des concurrents audacieux.

L'inventeur doit résister à ces attaques:

1° Défense contre les actions en nullité ;

Dans l'une et l'autre de ces défenses, le juriste définit et explicite les règles juridiques basées sur la doctrine et la jurisprudence.

Le technicien, éclairé par ces directives, cherche dans sa technique les motifs (fonctions, résultats industriels...) assurant la défense efficace du brevet.

III. — Comment faire fructifier un brevet d'invention.

1° Le succès de l'inventeur dépend essentiellement des contrats solides et équitables obtenus.

2° Dans l'étude et l'établissement de ces contrats, le juriste joue un rôle de premier plan.

En matière de brevet, la science et le droit s'unissent harmonieusement pour la protection efficace de l'inventeur.

1° D'abord pour rédiger le brevet.

2° Puis pour défendre ce brevet contre les actions en nullité et les contrefaçons,

3° Enfin pour faire fructifier ce brevet par des contrats solides et équitables.

A tous les pas de la vie de l'invention, le savant et le juriste doivent travailler la main dans la main.

PETITES ANNONCES

Prix de la ligne : **140 fr.** (taxes comprises)

Etudes Mécanique Générale. Réalisation. Surveillance de travaux. Paris-Province. R. Sauvage — Ing. C. 9, av. de la Paix, Villepinte (S.-et-O.) — Tél. Vaujours 192.

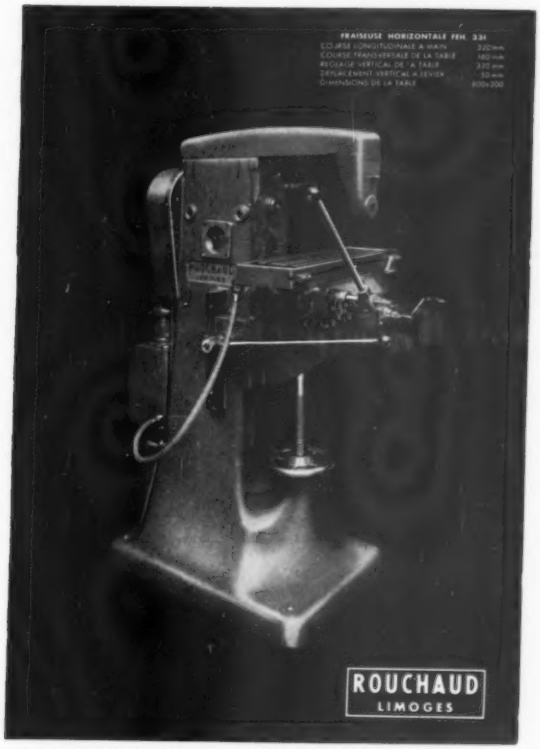
Importante usine sidérurgique recherche plusieurs **INGENIEURS ELECTRICIENS** et **MECANICIENS** 30 à 50 ans pour montage et entretien puissant matériel complexe et moderne ; longue pratique exigée moteurs alternatifs et continus et de leurs contrôles. **LOGEMENT NEUF ASSURE** (chauffage central, etc...). Ecrire : MOULIN (PH 3) 8, rue de Milan, PARIS 9e.

VOULEZ-VOUS ETRE MÉTREUR VERIFICATEUR ?

Profession indépendante 1er ordre pouvant être abordée sans diplôme. Gains immédiats importants dans : Construction, Reconstruction, Entretien, Expertise, etc. Tous corps d'Etat. - Tous départements et outre-mer. Brillant avenir. Brochure illustrée gratuite N° 285-B (Document unique). ECOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS, 39, rue D.-Rocheroux, PARIS. - 24 ANS DE SUCCÈS.

POMPES DAUBRON Société Anonyme Capital: 57.6000.000 fr.
57, avenue de la République, PARIS. — Tél.: Oberkampf 32-25
CENTRIFUGES et à PISTONS, tous débits, toutes élévations, tous usages
POMPES MULTICELLULAIRES hautes pressions, alimentation de chaudières, incendies etc.
POMPES POUR LIQUIDES CHARGÉS. — POMPES A ACIDES
Groupes ÉLECTRO-POMPES domestiques. — Distribution sous pression.

"Société des Produits Industriels "ALPHA"
15, Rue de l'Eglise - Puteaux LONgchamp 06-43
Machines-Outils
Outillage
Instruments de précision
Supports antivibratoires
Tous produits pour le moteur



Société Anonyme au Capital de 25.000.000 de Frs

Fondée en 1935

CIDMA

ANCIENS ETABLISSEMENTS GALAND

équipent tout ce qui tourne

DANS TOUTES LES INDUSTRIES

étudient ★ construisent ★ vendent

depuis 1935 à cette seule adresse : 175-179, Boulevard Saint-Denis

COURBEVOIE (Seine) - Tél. : DEF. 20-70

100.000 APPAREILS EN SERVICE ★ NOTICES FRANCO

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

COMPTOIR DE VENTE D'ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS MÊME ADRESSE

137-80

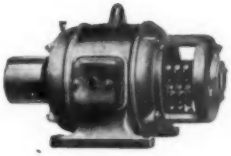
Construits pour durer !

MOTEURS

TRIPHASÉS
BIPHASÉS
MONOPHASÉS
CONTINUS

NORMAUX
AUTO-DÉMARREURS
SPÉCIAUX

ALTERNATEURS
GÉNÉRATRICES
RÉDUCTEURS DE VITESSE
VENTILATEURS



ELECTRO POMPES

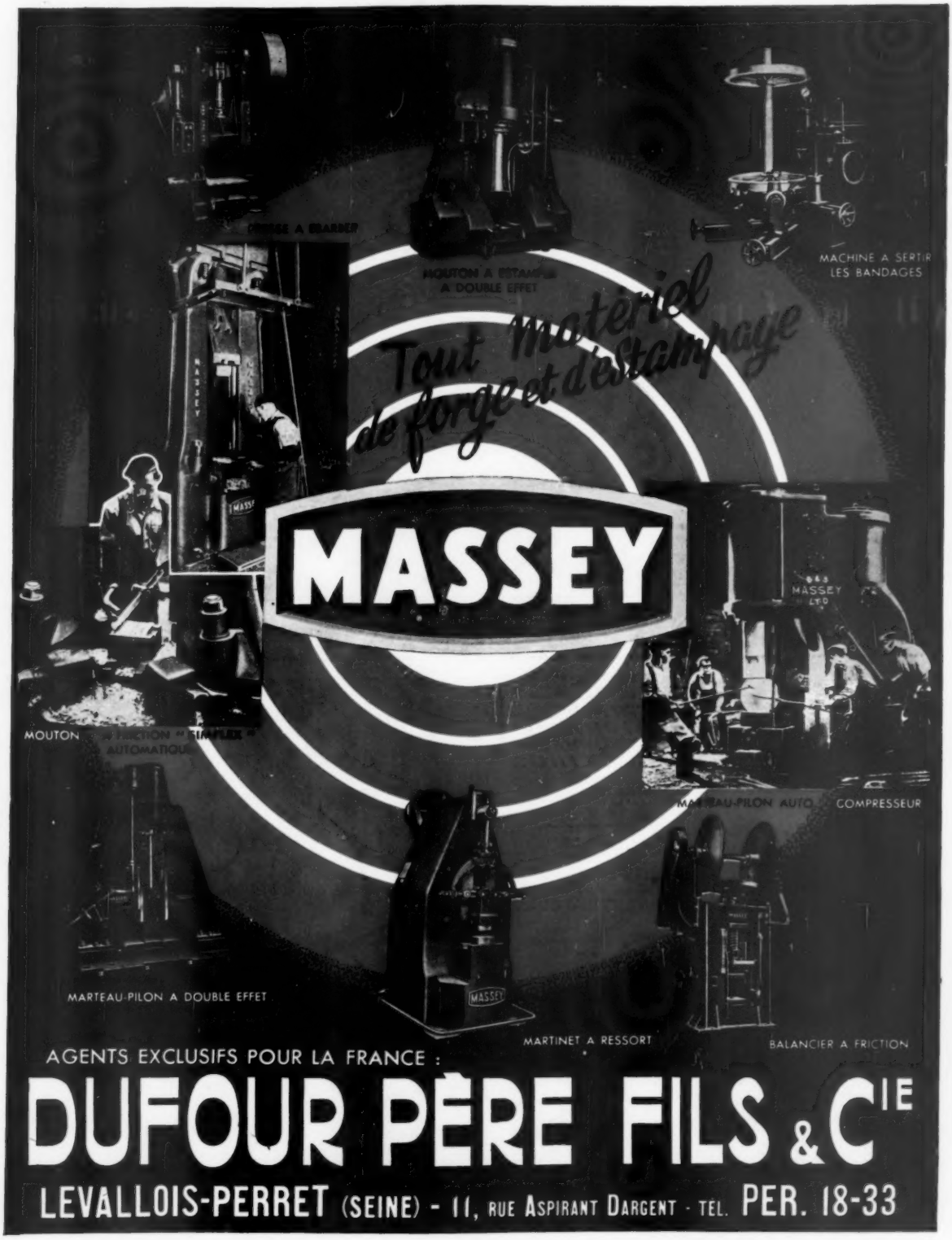
MOTEURS POUR
APPAREILS DE LEVAGE

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES

PATAY

97, RUE AUDIBERT ET LAVIROTTE, LYON
TÉL. PARM. 35-67 (4 lignes)
SUCCURSALES A PARIS ET MARSEILLE

Le Gérant : F. DUNOD 92, rue Bonaparte, Paris 6e. — Imp. Générale du Centre, 129, r Bergson, St-Etienne 16, rue Pigalle, Paris - (9e)
IMPRIME EN FRANCE 1er Trimestre 1952 N° 2354 — Dépôt légal 984


CISEAUX A ÉBARBER
MOUTON A ÉTAMPER A DOUBLE EFFET
MACHINE A SERTIR LES BANDAGES
Tout matériel de forge et d'estampage
MASSEY
MOUTON A FRICTION "STAMPLEX" AUTOMATIQUE
MARTEAU-PILON AUTOMATIQUE COMPRESSEUR
MARTEAU-PILON A DOUBLE EFFET
MARTINET A RESSORT
BALANCIER A FRICTION
AGENTS EXCLUSIFS POUR LA FRANCE :
DUFOUR PÈRE FILS & Cie
LEVALLOIS-PERRET (SEINE) - 11, RUE ASPIRANT DARGENT - TÉL. PER. 18-33